COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 JUILLET 1887.

PRÉSIDENCE DE M. JANSSEN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** signale à ses Confrères la présence de *S. M. Dom Pedro d'Alcantara*, Empereur du Brésil, notre Associé étranger, qui assiste à la séance.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** adresse l'ampliation du Décret par lequel le Président de la République approuve l'élection que l'Académie a faite de M. *Pasteur*, à la place de Secrétaire perpétuel pour les Sciences physiques, en remplacement de feu M. *Vulpian*.

Il est donné lecture de ce Décret.

Sur l'invitation de M. le Président, M. **Pasteur** prend place au Bureau, et s'exprime alors comme il suit :

« Mes chers Confrères,

» Je suis profondément touché de l'unanimité des suffrages qui m'ont appelé au Secrétariat perpétuel, pour les Sciences physiques.

» Vous avez donné à cette élection un tel caractère d'intimité, que je voudrais pouvoir adresser à chacun d'entre vous un remerciement personnel.

» Depuis un mois, vous m'avez dissimulé à l'envi les côtés difficiles des fonctions que je reçois aujourd'hui de votre bienveillance. Vous vous êtes efforcés de me persuader qu'il me resterait beaucoup de temps libre pour le travail du laboratoire. Je ne vous promets pas de ne pas vous prendre au mot le plus souvent possible, mais j'essayerai aussi d'être plus à l'Académie que ne me le demandait l'obligeance affectueuse de mon Collègue M. Bertrand.

» Je voudrais désormais consacrer ce qui me reste d'existence en deux parts : l'une, à provoquer des recherches et à former, pour des études dont l'avenir m'apparaît plein de promesses, des élèves dignes de la Science française; l'autre, à suivre attentivement les travaux que l'Académie suscite et encourage.

» La seule consolation, quand on commence à sentir ses propres forces décroître, c'est de se dire que l'on peut aider ceux qui nous suivent à faire plus et mieux que nous-mêmes, en marchant les yeux fixés sur les grands horizons que nous n'avons pu qu'entrevoir. »

Notice sur les travaux scientifiques de M. Gosselin; par M. **A. Richet.**

« Lorsque, à la séance du 2 mai dernier, la famille de M. Gosselin fit parvenir à l'Académie la nouvelle de sa mort, elle lui fit en même temps connaître que, par un codicille testamentaire, notre Confrère défunt exprimait sa volonté formelle qu'aucun discours ne fût prononcé sur sa tombe.

» L'Académie n'eut qu'à s'incliner. Nous conduisîmes silencieusement notre Président à sa dernière demeure, au milieu d'un immense concours de Confrères, de savants, d'amis, de collaborateurs, d'élèves et de clients reconnaissants, tout en déplorant que sa modestie ne nous eût pas permis de rappeler, dans ce douloureux moment, combien cette vie avait été dignement remplie. Aujourd'hui, après trois mois écoulés, avec l'assentiment de la famille, j'ai cru pouvoir, sans manquer à la déférence due aux der-

nières volontés d'un ami qui n'est plus, retracer devant vous quelques traits de cette noble existence.

» Athanase-Léon Gosselin est né le 16 juin 1815, dans une vieille maison aujourd'hui disparue de la rue Sainte-Avoye.

» Son père, homme éclairé, lui fit donner une éducation d'autant plus soignée, qu'il le destinait à être médecin, comme l'était son oncle maternel le D[r] Jacquemin, médecin des prisons de la Seine, praticien très estimé. Placé d'abord au collège de Versailles, il y fit toutes ses études, jusqu'à la Rhétorique inclusivement; puis il revint à Paris pour suivre les cours de Philosophie à Charlemagne, comme élève externe.

» C'était en 1833. Pendant toute cette année, il vécut au milieu des siens, vraie famille de patriarches, composée du père, de la mère, de la grand'mère, de trois frères et d'une sœur; M. Jacquemin en faisait également partie. Ce dernier, voyant les dispositions précoces de son neveu pour les Sciences naturelles, eut l'idée d'ouvrir, dans sa maison même, un cours élémentaire d'Anatomie. Il réunit plusieurs jeunes élèves en Médecine attachés à son service médical, et trois fois par semaine, sur des préparations anatomiques provenant des cadavres de prisonniers qui avaient succombé dans l'ancienne *prison de La Force*, dont il était le médecin, il faisait des démonstrations d'Anatomie.

» Le jeune Gosselin, qui menait de front ses études de Philosophie, sa préparation au baccalauréat et ces conférences d'Anatomie, étonnait ses condisciples par son assiduité et sa facilité. Le D[r] Debrou, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu d'Orléans, seul survivant aujourd'hui de ces disciples du bon D[r] Jacquemin, et de qui je tiens ces détails, ajoute que Gosselin devint rapidement l'élève le plus distingué de la conférence. Aussi fut-il reçu, au concours de 1834, externe des hôpitaux et, l'année suivante, interne, après deux ans d'études seulement, ce qui était sans exemple.

» Une fois interne, il lui fallut quitter la maison de famille, pour aller vivre à l'hôpital, et cela pendant quatre ans. Cette séparation, quoique momentanée, lui fut pénible, ainsi qu'il le disait plus tard; mais il trouva des compensations dans un travail assidu.

» Le matin, il suivait la visite de son chef; le soir, il faisait très régulièrement la contre-visite, toujours suivi de quelques élèves auxquels il faisait une petite leçon au lit du malade. Il débutait ainsi dans son rôle de professeur de Clinique, que plus tard il devait rendre si brillant et si utile.

» C'est de ce moment que date notre liaison.

» Ce désir, je dirais même ce besoin de communiquer aux autres ses

pensées et ses réflexions sur tous les sujets qu'il abordait, était vraiment inné. Nous le voyons apparaître dès son début dans la carrière; il grandira et se perfectionnera avec les années, mais déjà on pouvait prévoir que Gosselin était né avec toutes les qualités du professeur.

» En 1840, il est nommé au concours aide d'Anatomie, puis prosecteur en 1842, ce qui fut pour lui une nouvelle occasion de développer dans des conférences quotidiennes ses aptitudes professorales.

» Jusqu'ici, il n'avait abordé que les petits concours; à partir de ce moment, il va parcourir rapidement tous les échelons de la carrière. En 1844 il est nommé, le premier, agrégé en Chirurgie. En 1845 il devient, toujours par concours, chirurgien des hôpitaux. En 1846, la mort de Gilbert Breschet, votre Confrère, ayant rendu vacante la chaire d'Anatomie de la Faculté et, par suite, celle de chef des travaux anatomiques, Gosselin est nommé à cette place qu'avait illustrée Dupuytren. Cette promotion assurait, dans un avenir rapproché, sa nomination au professorat.

» C'est, en effet, ce qui eut lieu en 1858, douze années plus tard. Mais il faut noter que, dans cet intervalle, le concours, auquel Gosselin devait tous ses rapides succès, avait été supprimé par un décret présidentiel, qui avait rétabli la nomination directe sur présentation. Il est certain que cet événement inattendu retarda de plusieurs années l'avènement de notre Confrère au professorat.

» Les destinées de Gosselin étaient désormais fixées. Il allait pouvoir se livrer entièrement à l'enseignement de la Chirurgie, but suprême de tous ses efforts.

» Il ne faudrait pas croire cependant que jusqu'à ce moment il n'eût travaillé que pour le concours, et en vue de conquérir une position. Loin de là, cette période a été une des plus fécondes de sa vie scientifique, celle pendant laquelle il a produit des travaux remarquables et pleins de sève, ce qui ne l'empêchera pas, alors même qu'il fera partie de l'Académie de Médecine en 1860 et, plus tard, de l'Académie des Sciences, de continuer ses recherches avec une activité juvénile. Après avoir ainsi jeté un rapide coup d'œil sur les diverses phases de cette existence si pleine, il me faut dire quels sont, parmi les nombreux travaux de notre Confrère, ceux qui lui assurent une place distinguée parmi les savants.

» Son œuvre est considérable; j'en extrairai ce qu'il y a de plus saillant et de moins technique au point de vue médical, car je n'oublie pas que je parle ici, non devant une assemblée de médecins, mais devant l'Académie des Sciences. C'est dire que j'insisterai plus spécialement sur les décou-

vertes de notre Confrère et les progrès qu'il a fait faire à la Science, laissant de côté les travaux utiles, mais simplement didactiques.

» Avant d'être professeur de Chirurgie, Gosselin avait, pendant quinze années, comme la plupart d'entre nous, vécu la vie d'un homme de laboratoire, occupé de recherches d'Anatomie, de Physiologie et d'Expérimentation sur les animaux.

» A cette époque, les laboratoires n'étaient guère que des cabinets infects, à peine aérés, mal éclairés, sans outillage autre que celui que nous pouvions nous procurer avec nos propres ressources. Je me rappelle encore l'étonnement du Ministre et du Préfet de la Seine, visitant à la tête d'une Commission, en 1871, les misérables laboratoires de notre École pratique. Aujourd'hui, quoiqu'il reste encore beaucoup à faire, les choses ont bien changé. Comme chef des travaux anatomiques, Gosselin était naturellement mieux partagé que les aides d'Anatomie et les prosecteurs, et son cabinet de travail était suffisamment éclairé et outillé. Il y passait ses journées entières et il faut se hâter d'ajouter qu'il a su profiter des avantages exceptionnels que lui donnait sa position.

» C'est là qu'il fit ses recherches sur les fibro-cartilages inter-articulaires, et plus tard celles sur les kystes synoviaux de la main et du poignet.

» Dans ce dernier Mémoire, qui date de 1855, l'auteur démontre, ce que personne ne soupçonnait alors, qu'il existe, dans l'épaisseur de la membrane qui revêt les articulations, des follicules analogues aux follicules sébacés de la peau. Comme pour ces derniers, le conduit qui déverse à la surface de la membrane le liquide onctueux destiné à la lubrifier est susceptible de s'engorger et de s'oblitérer. Alors le liquide retenu dans la cavité folliculaire s'accumule peu à peu et forme des tumeurs transparentes autour de la jointure. Ces tumeurs étaient sans doute signalées avant les recherches de notre Confrère, on leur donnait même le nom de *ganglion*, qui consacrait une erreur; le travail de Gosselin en a fait justice.

» Ses études sur la substance médullaire des os longs ont eu également pour résultat de mettre en lumière une autre vérité anatomique. Depuis Bichat, tous les anatomistes admettaient sans conteste que les cavités creusées à l'intérieur des os longs étaient revêtues par une membrane continue, à laquelle on donnait le nom de *membrane médullaire*.

» Les chirurgiens, de leur côté, décrivaient sous le nom de *médullite* l'inflammation de cette prétendue membrane. Gosselin, à l'aide des investigations les plus minutieuses, par l'inspection directe, les réactifs chimiques, les macérations, les injections pénétrantes et colorées et enfin

les examens microscopiques, prouve que cette membrane n'existe pas; la cavité des os longs est simplement remplie par une graisse fluide mélangée d'éléments anatomiques divers, et traversée en tous sens par des vaisseaux sanguins très délicats qui président à la nutrition des couches internes de l'os. L'usage de cette substance médullaire est de protéger les vaisseaux, de combler les vides et de contribuer enfin à entretenir la vitalité des couches profondes de l'os, comme le périoste en alimente les couches externes.

» Cette démonstration purement anatomique, qui prouve la justesse de l'esprit investigateur de notre Confrère, ne restera pas lettre morte : plus tard, il en tirera parti, lorsqu'il étudiera les accidents qui compliquent les grandes fractures avec plaies.

» Son habileté dans les préparations anatomiques était grande; il maniait avec sûreté et patience les divers moyens d'investigation : c'est ainsi qu'en faisant des injections fines, pour démontrer la structure intime du testicule, il s'aperçut que, si d'ordinaire on obtenait assez facilement la pénétration de la matière colorante ou du mercure jusque dans les extrémités des conduits spermatiques, il arrivait cependant, et même assez souvent, que ces injections rencontraient chez les adultes et les vieillards un obstacle insurmontable.

» La dissection lui permit de constater que cet obstacle siégeait toujours soit dans la queue de l'épididyme, soit dans la partie avoisinante du conduit d'émission du sperme; il découvrit alors que cet obstacle était dû à un état maladif, consécutif aux inflammations de ces conduits, inflammations presque toujours consécutives aux blennorragies. Ces recherches anatomo-pathologique furent le sujet d'un premier Mémoire que couronna l'Académie des Sciences en 1853.

» Ici encore, comme pour ses recherches sur la substance médullaire des os longs, l'anatomiste précéda le chirurgien : ce n'est en effet que quelques années après que Gosselin va compléter sa découverte par une démonstration clinique.

» En effet, il était curieux et intéressant de savoir si les individus dont les deux conduits spermatiques sont ainsi oblitérés ne sont pas déchus de leur virilité. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'ils sont encore puissants. Mais ont-ils conservé le pouvoir fécondant? L'expérience clinique a répondu négativement. En effet, Gosselin a démontré, le microscope à la main, que le liquide qui continue à s'accumuler dans le grand réservoir du sperme, c'est-à-dire dans les vésicules séminales, n'est plus du vrai

sperme et qu'il est dépourvu de spermatozoaires, d'où l'infécondité. Mais cette infécondité sera-t-elle durable? sera-t-elle définitive? Il résulte des observations de notre Confrère qu'il est fort rare et tout à fait exceptionnel que, chez ces individus, les spermatozoaires reparaissent.

» Enfin, il a de plus démontré que l'oblitération absolue des conduits spermatiques n'avait pas pour effet, comme on aurait pu le croire, d'enrayer la sécrétion spermatique dans la glande elle-même. Chose inattendue, la glande séminale ne s'atrophie pas : elle continue à fonctionner comme si le liquide séminal avait son libre cours, ce qui constitue, au point de vue physiologique, un fait d'une haute importance.

» Enfin notre Confrère compléta plus tard son beau travail par ses recherches sur les kystes de l'épididyme, du testicule et de l'appendice testiculaire.

» Son Mémoire sur l'épaississement de la tunique vaginale dans l'hydrocèle et l'hématocèle nous a révélé des détails d'Anatomie pathologique inconnus jusqu'à lui. Ce sont ces faits qui ont conduit l'auteur à une méthode nouvelle de traitement de cette affection, à laquelle il attachait un grand prix. Il avait nommé cette opération la *décortication*.

» Sa nomination à la chaire de Pathologie externe, loin de ralentir son zèle, malgré le surcroît d'occupation qu'elle lui apportait, ne fit que le surexciter.

» Tout en continuant la publication d'un ouvrage considérable, le *Compendium de Chirurgie*, conçu peut-être sur de trop larges bases, il fit paraître ses *Leçons sur les hernies abdominales*, où l'on retrouve toutes ses qualités d'observateur fin et sagace et de chirurgien d'une haute moralité. J'en veux donner un exemple. Dans sa thèse d'agrégation, il avait posé en principe que, dans le traitement de l'étranglement de la hernie, il fallait toujours essayer de faire rentrer l'intestin, même au prix des plus grands efforts exercés sur lui, et à plusieurs reprises. Il se constituait donc le partisan et le défenseur de la méthode dite du *taxis forcé et réitéré*. Mais cette méthode expose à de graves dangers; on ne peut savoir d'une manière sûre jusqu'à quel point l'intestin hernié est altéré, et, en le comprimant avec énergie, on est exposé à le rompre. Or cette rupture, c'est la mort.

» Naturellement, les critiques, quelques-unes acerbes, ne lui furent pas épargnées; plus tard, mûri par l'expérience, il reconnut son erreur et modifia sa pratique, à la suite d'un fait malheureux dont il n'hésita pas à publier l'observation. Le véritable progrès, dit-il, serait de supprimer aujourd'hui et le taxis forcé et le taxis réitéré qui offrent certains dangers;

il faut soumettre le malade à l'anesthésie chloroformique, exercer alors un *taxis doux* au moyen de *pressions modérées,* mais toujours à la condition *d'opérer de suite*, lorsque, après cette tentative bien faite, la hernie n'est pas rentrée. On ne saurait trop louer cet exemple de loyauté scientifique qui porte avec lui un haut enseignement.

» Outre un nombre considérable de Mémoires, de Rapports, de recherches sur les points les plus divers de la pathologie chirurgicale, Gosselin avait publié, dans les dernières années de sa carrière, sous le titre de *Clinique de l'Hôpital de la Charité*, trois volumes qui ne comprennent pas moins de 139 Leçons traitant de toutes les questions à l'ordre du jour : de l'anesthésie en Chirurgie ; des pansements et de la méthode antiseptique, et naturellement il s'est complu à développer les recherches qui lui sont personnelles, lesquelles ont jeté une vive lumière sur diverses questions, par exemple sur les fractures des os longs et leur considération ; sur les maladies chirurgicales des adolescents ; sur l'infection purulente.

» Cette question de la septicémie et du moyen de la combattre paraît l'avoir préoccupé jusque dans les dernières années de sa vie ; car, outre ses discours à l'Académie de Médecine en 1875 et 1878 sur les pansements antiseptiques, il a publié en 1885, dans les *Archives de Médecine,* ses nouvelles recherches sur les pansements antiseptiques, et enfin il nous a communiqué en septembre de cette même année, à l'Académie des Sciences, ses dernières études expérimentales sur les pansements avec le sous-nitrate de bismuth.

» C'est que son esprit observateur avait une tendance essentiellement pratique. Il pensait que le but suprême de la Chirurgie est avant tout, et par-dessus tout, la guérison du malade.

» Tous les Ouvrages de Gosselin sont écrits d'un style facile et je dirais volontiers abondant. Buffon a dit : « Le style c'est l'homme. » Rien n'est plus vrai. C'est qu'il serait effectivement bien difficile d'écrire autrement qu'on pense. La pensée de notre Confrère était toujours limpide et méthodique ; son style, qui n'est que le reflet ou pour mieux dire l'expression de sa pensée, est toujours net et précis. Jamais la phrase n'est ni torturée ni alambiquée. Ah ! par exemple, il n'y faut chercher ni le langage fleuri, ni les tournures élégantes, ni les périodes arrondies, qui d'ailleurs ne se comprendraient guère lorsqu'il s'agit de descriptions d'Anatomie ou de Pathologie. Son langage dit toujours ce qu'il veut dire, il le dit bien, et c'est assez. Tel doit être le langage de la Science.

» Gosselin était un professeur incomparable : peut-être manquait-il un

peu d'animation; sa parole simple et facile semblait couler de source, bien rarement elle hésitait. Jamais il ne se reprenait, et sa diction nette et posée commandait l'attention. Il exposait avec ordre et méthode, sa mémoire était sûre et son érudition de bon aloi. J'entendais un jour un jeune médecin dire qu'on ne sortait jamais d'une de ses Leçons sans y avoir appris quelque chose. C'est là un grand éloge.

» Comme orateur, dans les discussions académiques, il conservait les mêmes qualités ; mais son débit n'avait rien d'entraînant : ce n'était point un *debatter*, comme disent les Anglais, mais c'était un démonstrateur, un peu froid peut-être, mais toujours facile à suivre et à comprendre. Quelques-uns lui reprochaient de faire ses discours comme des leçons, bref de se croire, non à la tribune académique, mais dans sa chaire professorale. Autre chose est la discussion académique, ou la démonstration *ex cathedra :* la première, presque entièrement faite de spontanéité, exige un esprit vif et alerte, tandis que la deuxième demande avant tout la méthode et la réflexion. Notre Confrère, je crois, était surtout professeur.

» C'était l'homme du devoir. Bien rarement il manquait une séance académique et plus rarement encore sa visite à l'hôpital. Il était d'une exactitude exemplaire; jamais une visite à sa clientèle personnelle ne l'aurait détourné de l'heure matinale à laquelle il arrivait à son service.

» La bienveillance faisait le fond de son caractère, et je ne crois pas qu'il ait jamais brusqué un malade en paroles ou autrement, comme la légende prétend que l'ont fait parfois de grands chirurgiens. Je dis la légende, car de nos jours la brusquerie chirurgicale n'est plus à l'ordre du jour, si elle l'a été autrefois.

» Non seulement Gosselin était bienveillant, mais il était toujours courtois. A son neveu, qui s'étonnait de l'entendre parler en termes aimables d'un compétiteur qui ne l'avait pas ménagé dans plusieurs circonstances, il répondait : « Si jamais je devenais son juge, la seule chose dont je me » souviendrais, c'est qu'il a beaucoup de talent. » Voilà qui caractérise l'homme.

» Pendant le siège de Paris et pendant la Commune, il continua à faire son service à la Charité et dans les nombreuses ambulances dont il avait accepté la direction. Tel était le prestige qu'inspiraient sa droiture et sa probité qu'il fut appelé à visiter les otages à la Roquette. Il en revint navré : « Jamais, disait-il, je n'oublierai la fermeté, le courage, la sérénité » de tous ces braves gens, et particulièrement de Mgr Darboy et du Pré-

» sident Bonjean », qu'il trouva calmes et préparés à la catastrophe irréparable qui devait prochainement s'accomplir.

» Épuisé par la fatigue et l'émotion, dans les derniers jours de la lutte du second siège, il était allé à Arcueil chercher à la campagne quelques heures d'un repos bien nécessaire. Là il apprit tout à coup que les troupes venaient d'entrer dans Paris, et que les insurgés qui partout allumaient des incendies menaçaient particulièrement la rive gauche, où se trouvaient son hôpital et ses blessés. N'écoutant que son courage et toujours pénétré de ce sentiment du devoir qui ne l'abandonnait jamais, il rentra à pied à travers mille obstacles et mille dangers et parvint enfin jusqu'à la Charité, toujours accompagné de la courageuse Mme Gosselin, dont on ne saurait trop louer la conduite héroïque. Il s'installa en permanence à l'hôpital au milieu de ses nombreux blessés et ne les quitta plus ni jour ni nuit.

» Peu de temps après, le Gouvernement lui décerna la croix de commandeur.

» C'est en 1874 que l'Académie des Sciences le nomma en remplacement de Nélaton. C'était le couronnement de sa belle carrière. Il fut vivement touché de ce grand honneur, récompense de ses beaux travaux et de ses utiles découvertes. Par son affabilité, sa modestie, et surtout par son grand sens pratique et la part utile qu'il prit à vos travaux, il sut bientôt acquérir l'estime de tous. On le vit bien lorsque, à la fin de 1885, nous dûmes procéder à l'élection d'un vice-président. Les suffrages se portèrent sur son nom avec empressement, quoiqu'il n'eût fait aucune démarche, exprimé aucun désir, mais donné seulement son assentiment.

» Depuis quelque temps déjà, sa santé semblait fléchir. Il était, depuis les grandes fatigues du siège, sujet aux oppressions et se plaignait d'une sorte de catarrhe suffoquant; comme tant d'autres, il devait être une des victimes tardives des cruelles émotions qu'on a désignées sous le nom de *fièvre obsidionale*.

» Il ne pouvait parler un peu longtemps sans être saisi d'un accès de toux convulsive. Ces crises se rapprochèrent et l'obligèrent, à plusieurs reprises, à un repos qui lui pesait.

» Bientôt, des douleurs intolérables du côté de l'estomac se manifestèrent dès qu'il avait pris quelques aliments. Au commencement de 1887, lorsqu'il monta au fauteuil présidentiel, il avait déjà le sentiment de sa fin prochaine; parfois même il m'en faisait la confidence, et, comme j'insistais, essayant de chasser ces tristes pensées : « Vous verrez, me disait-il, que, » comme Bouley, je n'irai pas jusqu'à la fin de ma présidence. » Peu de per-

sonnes savent les efforts qu'il faisait pour rester à ce qu'il appelait *son poste d'honneur*. Plusieurs jours à l'avance, il s'y préparait; puis, au moment de monter au fauteuil, il s'administrait, pour modérer ses souffrances, une forte dose de morphine, par la méthode hypodermique.

» Stoïque et courageux jusqu'à la fin, il s'éteignit sans une plainte, au milieu de sa famille éplorée.

» D'autres existences ont été plus brillantes, d'autres ont davantage occupé la renommée, bien peu ont été aussi bien remplies et aussi utiles. Jamais envieux ni jaloux, sa modestie égalait sa science profonde. Ami de la jeunesse, il l'encourageait, et souvent il s'adjoignait de jeunes collaborateurs auxquels il faisait, dans le succès obtenu, une large part.

» Novateur, il aimait le progrès : aussi toutes les découvertes nouvelles étaient-elles accueillies par lui sans prévention; mais il se réservait de ne les admettre que sous bénéfice d'inventaire. Un des premiers parmi les chirurgiens, il employa l'éther d'abord et le chloroforme ensuite, au sujet duquel nous lui devons de très intéressantes recherches.

» Dès que le Dr Batailhé eut démontré les propriétés antiseptiques des pansements à l'alcool, il les adopta dans son service, et même il ne tarda pas à substituer à l'alcool pur l'alcool camphré, c'est-à-dire doublement antiseptique, dont je lui avais démontré l'efficacité supérieure, alors que nous étions collègues à l'hôpital de la Pitié.

» Plusieurs années après, lorsque Lister eut fait connaître les heureux résultats des pansements phéniqués, il s'empressa d'en faire l'essai dans ses salles et de constater leur heureuse influence.

» C'était d'ailleurs un des plus fervents adeptes du panspermisme et un des grands admirateurs de notre illustre Confrère M. Pasteur, dont, disait-il, les idées avaient transformé les théories médicales.

» Gosselin était, avant tout, l'homme de la famille; il aimait peu le monde, et, en dehors de sa profonde amitié pour les siens, nous ne lui connaissions d'autre passion que celle de la Science et particulièrement de la Chirurgie. A la campagne, où il passait une partie de ses étés avec les siens, il semblait qu'il y allât plutôt par complaisance que par goût. Il paraissait heureux dès qu'il rentrait à Paris, pour y reprendre son service d'hôpital et ses autres occupations.

» Telle a été la vie, sans tache et sans faiblesse, de ce savant, de cet homme de bien, que nous pouvons offrir en exemple aux jeunes générations. Il a eu l'estime de ses contemporains, il aura l'estime et la reconnaissance de la postérité. »

Notice sur M. Alfred Terquem, *Correspondant de l'Académie pour la Section de Physique;* par M. **Mascart.**

« M. Alfred Terquem portait un nom qui a déjà eu dans la Science plusieurs représentants distingués. Dans cette famille, vraiment patriarcale, toutes les joies et les peines étaient en commun, et nous sommes assuré de répondre au vœu le plus cher du Correspondant aimé que nous venons de perdre en associant son souvenir à ceux de ses proches qui l'ont précédé.

» Son grand-oncle, Olry Terquem, qui fut, pendant près de cinquante ans, bibliothécaire du Dépôt central d'Artillerie, est devenu populaire par la publication des *Nouvelles Annales de Mathématiques,* qu'il dirigea avec M. Gerono de 1842 à 1862. M. Chasles a consacré à ce savant modeste, dont on a dit qu'il fut le meilleur des hommes, une Notice scientifique qui est pour ses enfants un véritable titre d'honneur.

» Il possédait, dit M. Chasles, une érudition immense, que rehaussait la connaissance de toutes les langues vivantes et anciennes. Il joignait à tant de savoir une modestie rare et une obligeance inépuisable : aussi ce n'est pas seulement au corps de l'Artillerie qu'il a rendu de continuels services, c'est à une foule de professeurs, à tous les savants qui ont eu recours à ses lumières.

» O. Terquem a publié plusieurs travaux personnels, des recherches historiques sur les connaissances mathématiques chez les Hindous, mais il a été surtout utile par les *Nouvelles Annales,* en excitant les jeunes géomètres à des recherches sur les questions proposées, en accueillant leurs essais, en les tenant au courant des faits nouveaux de la Science, tant par cette publication que par ses communications individuelles. Un de ses fils, Charles Terquem, mort à cinquante-deux ans, était un officier d'Artillerie du plus grand mérite ; il avait lui-même des connaissances mathématiques étendues et prit une part importante à la transformation des bouches à feu, par la rayure des canons.

» Le père de notre Correspondant, également du nom d'Olry, était pharmacien à Metz ; mais les intérêts de sa profession eurent beaucoup à souffrir de sa passion pour l'Histoire naturelle et du zèle désintéressé avec lequel il se prodiguait pour développer l'enseignement à tous les degrés dans sa ville natale. Il publia plusieurs Mémoires importants sur la Géologie, la Paléontologie, et particulièrement sur les Foraminifères fossiles.

Après les événements de 1870, il dut quitter Metz et vint à Paris pour se consacrer à ses travaux avec une ardeur toute juvénile. Les Laboratoires et les Collections du Muséum d'Histoire naturelle n'avaient pas de fidèle plus assidu; en même temps qu'il poursuivait ses recherches, il mettait généreusement à la disposition de tous les travailleurs ses connaissances approfondies dans un domaine tout spécial. Jusqu'à l'âge de quatre-vingt-dix ans, il ne passait pas moins de six heures par jour à son microscope, dessinant avec une rare habileté les objets les plus délicats; ce vieillard actif, affectueux, serviable sans limite et sans autre souci que d'être utile, faisait l'admiration de tous ceux qui l'ont connu. Il interrompit son travail quelques jours seulement et s'éteignit, il y a un mois à peine, sans avoir la douleur d'assister à la mort d'un fils qu'il avait tant chéri et qui devait lui survivre si peu.

» Alfred Terquem a dignement continué une si noble tradition. Né à Metz, le 31 janvier 1831, il entra à l'École Normale en 1849. Il fut d'abord professeur adjoint au lycée de Metz, puis chargé de cours au lycée de Châteauroux, revint à l'École Normale en 1856 comme préparateur de Physique et retourna au lycée de Metz en 1858; c'est là que je le connus quelques années plus tard et que je pus apprécier sa nature sympathique. En 1866 il succéda à M. Bertin dans la chaire de la Faculté des Sciences de Strasbourg et, après avoir passé une année à la Faculté de Marseille, il vint à Lille pour se rapprocher, autant que possible, de sa famille dispersée par les conséquences de la guerre.

» Ses publications scientifiques sont très nombreuses; elles se rapportent principalement à l'acoustique, la capillarité, la chaleur, avec quelques incursions dans les autres branches de la Physique.

» Dans un premier travail qui remonte à l'année 1859, M. Terquem a étudié un phénomène, signalé par Savart, sur les lignes nodales singulières qui se produisent lors de l'ébranlement longitudinal des verges prismatiques. Ces lignes sont dues à la coexistence de vibrations transversales ou tournantes à l'unisson du mouvement longitudinal; d'autres lignes analogues se manifestent également quand le son transversal est à l'octave grave du son longitudinal. Ce qui est digne de remarque, c'est que les vibrations ne sont persistantes que pour un accord approché entre les deux vibrations à angle droit et que toute vibration devient impossible quand il existe un accord rigoureux entre le son longitudinal et un harmonique transversal; le même fait a été observé depuis pour les vibrations produites par résonance. Les courbes nodales, obtenues dans ces circonstances,

ont été également soumises au calcul, et l'expérience s'est trouvée rigoureusement conforme à la théorie.

» Dans le même ordre d'idées, M. Terquem a étudié les vibrations très complexes qui se produisent dans les plaques carrées, suivant que certains points sont appuyés ou libres. La théorie et l'expérience montrent que le phénomène peut toujours se ramener à des lignes nodales équidistantes, parallèles aux côtés du carré.

» Un travail important, publié en 1870, a pour objet l'étude théorique des sons produits par les chocs discontinus et, en particulier, par la sirène. L'application de la série de Fourier à l'explication du timbre dans le cas des chocs discontinus montre, d'une manière générale, que tous les ébranlements transmettent à l'oreille la même impression que s'ils étaient formés d'une onde condensée et d'une onde dilatée; on peut ainsi expliquer les expériences de Savart sur le son produit par quelques dents d'une roue dentée, les expériences de Seebeck sur la sirène polyphone, etc. La même théorie rend compte des sons résultants : il suffit qu'au moment de la coïncidence des deux vibrations, l'ébranlement total ne soit pas égal à la somme des ébranlements partiels, ce qui arrive fréquemment, pour que d'autres sons prennent naissance, parmi lesquels le son résultant différentiel.

» Nous signalerons encore, dans le même ordre d'idées, plusieurs autres Mémoires sur les courbes dues à la coexistence de deux mouvements vibratoires rectangulaires, sur l'explication de l'harmonica chimique, sur l'emploi du vibroscope transformé en tonomètre pour déterminer le nombre absolu des vibrations, particulièrement des sons graves, sur la théorie des battements de deux sons d'inégale intensité (en collaboration avec notre Confrère M. Boussinesq), sur l'interférence des sons, etc.

» L'ensemble de ces travaux constitue une contribution importante à la théorie de l'Acoustique; ils sont d'autant plus méritoires que pendant plusieurs années M. Terquem, en France, a été un des rares physiciens dont les recherches fussent poursuivies dans cette direction.

» Je citerai aussi plusieurs expériences ingénieuses publiées par M. Terquem sur les phénomènes capillaires, sur les systèmes que l'on obtient par les liquides visqueux avec des équipages de fils rigides, et sur la tension superficielle. Il a rédigé, pour l'*Encyclopédie* de notre Confrère M. Fremy, un Traité des phénomènes capillaires dans lequel on trouve un grand nombre de faits nouveaux et de vues personnelles.

» M. Terquem a fait également diverses publications, la plupart d'un caractère didactique, sur la théorie de la chaleur, les phénomènes d'optique et d'électricité; je signalerai en terminant des recherches historiques du plus grand intérêt, un résumé de l'Histoire de la Physique depuis son origine jusqu'à Galilée, et un important Ouvrage intitulé : *La Science romaine à l'époque d'Auguste*, d'après les renseignements trouvés dans Vitruve.

» Par la droiture de son caractère, son amour du bien et sa générosité, M. Terquem n'a connu que des amis. En dehors de ses devoirs professionnels, il consacrait la plus grande partie de son temps à suivre, aider et encourager le travail de ses élèves. Depuis quelques années il était atteint d'un mal qui ne laisse guère d'espérance, et, quand il fut question de le nommer Correspondant de l'Académie, nous avions lieu de craindre que cette récompense si méritée d'une vie de travail ne fût guère qu'une consolation pour ses derniers jours. Il attendait la fin stoïquement, ayant préparé depuis six mois, dans un coin de son bureau, une Note sur ses funérailles, qu'il désirait très simples, avec une liste des personnes qu'on devait informer, et jusqu'à l'argent nécessaire pour y subvenir. Il est mort debout, le 16 juillet 1887, dans les bras de sa fille, qu'il entraîna dans sa chute en criant : Mon père, je viens ! »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les équations linéaires à deux variables indépendantes;* par M. **Gaston Darboux**.

« Considérons l'équation linéaire aux dérivées partielles

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x\, \partial y} = a\frac{\partial z}{\partial x} + b\frac{\partial z}{\partial y} + cz, \tag{1}$$

où les coefficients a, b, c sont des fonctions quelconques de x et de y.

» Nous désignerons par la notation $[m, n]$ une expression de la forme

$$Az + A_1\frac{\partial z}{\partial x} + A_2\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \ldots + A_m\frac{\partial^m z}{\partial x^m} + B_1\frac{\partial z}{\partial y} + B_2\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} + \ldots + B_n\frac{\partial^n z}{\partial y^n},$$

où z désigne une solution particulière de l'équation (1) et où les coefficients A, A_i, B_k seront des fonctions quelconques des variables indépendantes x, y. On déduira évidemment de l'équation aux dérivées partielles

les relations suivantes

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} = [1, 1],$$

$$\frac{\partial^3 z}{\partial x^2\,\partial y} = [2, 1], \qquad \frac{\partial^3 z}{\partial x\,\partial y^2} = [1, 2],$$

$$\dots\dots\dots\dots\dots, \qquad \dots\dots\dots\dots\dots;$$

$$\frac{\partial^m z}{\partial x^{m-1}\,\partial y} = [m-1, 1], \qquad \frac{\partial^m z}{\partial x\,\partial y^{m-1}} = [1, m-1].$$

» Cela posé, considérons la fonction

$$(2) \qquad Z = Pz + P_1 \frac{\partial z}{\partial x} + \ldots + P_m \frac{\partial^m z}{\partial x^m} + Q_1 \frac{\partial z}{\partial y} + \ldots + Q_n \frac{\partial^n z}{\partial y^n}.$$

Si on la différentie successivement par rapport à x et à y, on obtiendra trois relations de la forme

$$\frac{\partial Z}{\partial x} = [m+1, n], \qquad \frac{\partial z}{\partial y} = [m, n+1], \qquad \frac{\partial^2 Z}{\partial x\,\partial y} = [m+1, n+1],$$

et, par conséquent, on pourra déterminer deux fonctions H, K de x et de y, telles que l'on ait

$$(3) \qquad \frac{\partial^2 Z}{\partial x\,\partial y} - H\frac{\partial Z}{\partial x} - K\frac{\partial Z}{\partial y} = [m, n].$$

» Cette égalité, il est utile de le remarquer, a lieu seulement lorsqu'on prend pour z, dans la formule (2), une solution, d'ailleurs quelconque, de l'équation aux dérivées partielles (1).

» Supposons maintenant que l'on ait déterminé les coefficients P, P_i, Q_k par la condition suivante : Z s'annulera lorsqu'on substituera à z l'une quelconque des $m+n$ solutions particulières linéairement indépendantes

$$u_1, \quad u_2, \quad \ldots, \quad u_{m+n}$$

de l'équation (1); Z prendra évidemment la forme

$$(4) \qquad Z = \lambda \begin{vmatrix} z & \dfrac{\partial z}{\partial x} & \cdots & \dfrac{\partial^m z}{\partial x^m} & \dfrac{\partial z}{\partial y} & \cdots & \dfrac{\partial^n z}{\partial y^n} \\ u_1 & \dfrac{\partial u_1}{\partial x} & \cdots & \dfrac{\partial^m u_1}{\partial x^m} & \dfrac{\partial u_1}{\partial y} & \cdots & \dfrac{\partial^n u_1}{\partial y^n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ u_{m+n} & \dfrac{\partial u_{m+n}}{\partial x} & \cdots & \dfrac{\partial^m u_{m+n}}{\partial x^m} & \dfrac{\partial u_{m+n}}{\partial y} & \cdots & \dfrac{\partial^n u_{m+n}}{\partial y^n} \end{vmatrix};$$

et, de plus, le premier membre de l'égalité (3) s'annulant quand on y remplace z par l'une quelconque des solutions u_i, il devra en être de même du second, qui sera, par conséquent, proportionnel à Z.

» On aura donc

$$\frac{\partial^2 Z}{\partial x\,\partial y} - H\frac{\partial Z}{\partial x} - K\frac{\partial Z}{\partial y} = LZ, \tag{5}$$

et la fonction Z satisfera à une équation de même forme que l'équation (1). Nous pouvons donc énoncer le théorème suivant :

» *Étant donnée une équation linéaire aux dérivées partielles à deux variables indépendantes, on forme la fonction Z définie par la formule (4), au moyen de la solution générale z et de $m + n$ solutions particulières quelconques $u_1, \ldots, u_{m+n}$ de l'équation proposée. Cette fonction Z satisfera, elle aussi, à une équation linéaire du second ordre dont elle sera l'intégrale générale.*

» Le cas le plus simple de ce théorème, celui où l'on prend pour Z la fonction

$$Z = \lambda\left(z\frac{\partial u_1}{\partial x} - u_1\frac{\partial z}{\partial x}\right),$$

vient d'être donné par M. Lucien Lévy, dans un Mémoire inséré au LVI[e] Cahier du *Journal de l'École Polytechnique*.

» Dans une autre Communication, j'indiquerai comment on peut généraliser et compléter la proposition précédente, que je connais depuis longtemps, et comment on y est naturellement conduit par des considérations géométriques. Pour le moment, je me bornerai à remarquer qu'elle permet de déduire de chaque équation linéaire du second ordre, dont on possède l'intégrale générale, une infinité d'autres équations de même forme, contenant autant de fonctions arbitraires qu'on le voudra, et dont l'intégrale générale s'obtiendra sans difficulté. En particulier, si l'on prend comme point de départ l'équation

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} = 0,$$

on retrouvera tous les résultats que M. L. Lévy a bien voulu rappeler au commencement du travail déjà cité. »

PHYSIQUE GÉNÉRALE. — *Note sur le tremblement de terre du 23 février à Nice;* par M. **Bouquet de la Grye.**

« J'ai reçu de M. Bérard, ingénieur des Ponts et Chaussées à Nice, et par l'intermédiaire de M. Marx, inspecteur général, un relevé de la courbe du marégraphe de ce port, qu'il me paraît intéressant de placer sous les yeux de l'Académie.



» Cette courbe est instructive, en ce sens qu'elle dénote une surélévation rapide du sol, suivie d'un abaissement lent. Au bout de deux heures, le niveau de la mer paraît être revenu à son point de départ. Nous pouvons en déduire l'heure exacte du commencement du phénomène, la pendule du marégraphe étant bien réglée, d'après M. Bérard, sur le temps moyen de Nice.

» Voici, du reste, les instants des diverses phases du phénomène, ramenés au temps moyen de Paris :

Premier arrêt de la courbe	5^h,50^m
Commencement du rehaussement rapide du sol	5,55
Premier maximum	6
Second maximum	6, 8
Retour à l'état antérieur	7,10

» Le maximum de surélévation du sol a été de 55^{mm}, et doit avoir seulement mis en jeu l'élasticité du sol.

» Nous avons vu antérieurement que le phénomène ne paraissait pas s'être étendu jusqu'à Marseille, le marégraphe de ce port ne présentant aucune trace de surélévation.

» M. Bérard note que le 11 mars, à $2^h 32^m$, temps moyen de Paris, il y a eu un autre mouvement; car, sur la courbe très unie du marégraphe pour ce jour-là, on voit une encoche caractéristique. »

COSMOLOGIE. — *Météorite tombée le* 19 *mars* 1884, *à Djati-Pengilon* (*île de Java*). Note de M. **Daubrée.**

« Sur la proposition de M. Verbeek, ingénieur en chef des Mines et bien connu de l'Académie pour diverses recherches géologiques, notamment pour l'important Ouvrage qu'il a publié sur l'éruption du Krakatau du mois d'août 1883 [1], le Gouvernement des Indes orientales Néerlandaises vient d'adresser, au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, un très intéressant et précieux échantillon. Une météorite du poids de 166^{kg} a été découpée en plusieurs morceaux destinés à être offerts aux principaux musées. C'est ainsi que le nôtre en reçoit 486^{gr}.

» Je me fais un devoir de témoigner au Gouvernement Néerlandais, ainsi qu'à M. Verbeek, l'expression de la gratitude du Muséum d'Histoire naturelle pour cet acte exceptionnel de libéralité, qui sera hautement apprécié par tous les amis des Sciences.

» Cette météorite est tombée le 19 mars 1884 à $4^h 30^m$ du matin, dans l'île de Java, à Djati-Pengilon, après avoir décrit une trajectoire dirigée de ouest-sud-ouest à est-nord-est.

» M. Verbeek a donné, dans un Mémoire que je présente à l'Académie avec la météorite, une description minéralogique de cette pierre qu'il a habilement étudiée au microscope ; il y a joint une analyse qui a été faite par M. l'ingénieur des Mines J.-W. Retgers. Deux figures en couleur, au $\frac{1}{6}$ de la grandeur, donnent une idée exacte de la météorite vue du côté d'avant et du côté d'arrière ; en outre, une Carte de l'île de Java représente la situation des quatre chutes qui y ont été constatées avec certitude.

» La roche cosmique dont il s'agit contraste, par sa forte ténacité, avec

---

(1) Un Rapport sur cet Ouvrage figure aux *Comptes rendus*, t. XCVIII, p. 1019, et t. CII, p. 1139.

les météorites les plus fréquentes; elle ne se brise, sous le choc du marteau, qu'en donnant naissance à des étincelles. Sa cassure elle-même présente des caractères exceptionnels : elle est remarquable avant tout par les myriades de petites facettes de clivage, dont le vif éclat rappelle celui du mica. Par l'aspect général elle peut être rapprochée de certaines roches feldspathiques à grains très fins, comme le leptynite. Les parties métallifères, qui, malgré leur abondance, se dissimulent dans les cassures, apparaissent sur les surfaces sciées ou polies.

» Quant à la croûte, l'échantillon envoyé, bien que comprenant une partie de la surface de la météorite, n'en présente plus que quelques parcelles : cette croûte, au lieu d'être fortement adhérente comme d'ordinaire, s'est évidemment détachée.

» La densité moyenne de la météorite, prise avec un grand soin, est de 3,747.

» D'après l'analyse de M. Retgers, elle renferme :

Fer nickelé	21,3
Sulfure de fer (troïlite)	5,1
Olivine	33,4
Bronzite	39,0
Chromite	0,1

» Le fer nickelé dont il s'agit est disséminé en granules et se compose de :

Fer	88,68
Nickel	10,78
Cobalt	0,54
	100,00

» La troïlite de

Fer	63,64
Soufre	36,36
	100,00

» Dans l'olivine l'analyse a trouvé :

		Oxygène.	
Silice	37,37	»	19,94
Protoxyde de fer	22,34	4,96	21,07
Magnésie	40,29	16,11	
	100,00		

» La bronzite a donné :

		Oxygène.	
Silice	56,61	»	30,19
Alumine	3,75	1,75	
Protoxyde de fer	16,04	3,56	
Protoxyde de manganèse	traces	»	
Chaux	3,00	0,86	14,29
Magnésie	19,52	7,81	
Soude	1,15	0,30	
Potasse	0,07	0,01	
Chromate	0,24		
	100,38		

» Une plaque mince soumise au microscope montre, conformément aux descriptions de M. Verbeek, dans une masse silicatée transparente, des grains opaques et tuberculeux, consistant, les uns en fer nickelé, les autres en troïlite. De quelques-uns d'entre eux partent des taches ocreuses, comme celles que détermine l'oxydation du chlorure de fer.

» Les deux silicates, péridot et bronzite, annoncés par l'analyse, se signalent par leur aspect caractéristique : l'olivine en grains irréguliers colore très vivement la lumière polarisée; la bronzite en grains plus petits est traversée par des faisceaux de clivages parallèles. Ainsi que l'a signalé aussi l'auteur, les uns et les autres contiennent des inclusions, tantôt incolores, tantôt opaques et souvent disposées en traînées. Des globules ou chondres, relativement peu nombreux et de petite dimension, d'une couleur noirâtre, se montrent sur les cassures; comme d'habitude, la bronzite prédomine dans leur substance.

» La météorite de Djati-Pengilon prend place dans le type très rare d'Ensisheim (7 novembre 1492); Erxleben, Prusse (15 avril 1812); Cabarras, Caroline du Nord (31 octobre 1849); Pilllitsfer, Livonie (8 août 1863); Motecka-Nugla, Inde (22 décembre 1868); Kernouve, Morbihan (23 mai 1869); Tjabé, Java (19 septembre 1869).

» Il est remarquable que cette chute de Tjabé et celle de Djati-Pengilon, si voisines, aient apporté des échantillons lithologiques identiques. Il convient de rappeler que, dans la même région de l'île de Java, a été observée aussi la chute de Ngawi, 3 octobre 1883, et que, très près du même point a été découvert, en 1784, le fer météorique de Prambanan. »

CHIMIE. — *Fluorescences du manganèse et du bismuth. Remarques ou conclusions.* Note de M. LECOQ DE BOISBAUDRAN.

« La plupart des remarques faites pendant l'étude du manganèse et du bismuth s'appliquent aussi à d'autres fluorescences.

» 1° *Une matière, très active sur un certain corps (pris comme dissolvant solide), peut n'avoir aucun effet sur un autre corps possédant d'étroites analogies avec le premier.* — Les sulfates de Mn et de Bi, l'un et l'autre très actifs sur les sulfates de Ca et Mg, ne le sont pas également sur les sulfates des voisins naturels de Mg et Ca. Le Mn, très actif dans les sulfates de Zn et Cd, produit peu ou point de fluorescence avec les sulfates de Sr et Ba. Le Bi, très actif pour les sulfates de Sr et Ba, ne fluoresce pas sensiblement avec les sulfates de Zn et Cd.

2° *Une matière peut se montrer active avec un composé métallique et ne pas l'être avec un autre composé du même métal, ou donner alors une fluorescence fort différente; enfin, on voit parfois des fluorescences assez semblables se former avec divers composés d'un même métal.* — Le Bi donne du rouge avec le sulfate de Mg, mais la magnésie bismuthifère ne fluoresce pas sensiblement. Le sulfate de Ca manganésifère produit du vert, tandis qu'avec la chaux on a du jaune orangé. Le sulfate de Mg et la magnésie manganésifères fluorescent en rouges très voisins, mais non identiques [1].

» 3° *On conçoit que les corps fortement colorés doivent difficilement être dissolvants efficaces, vu l'absorption des radiations excitatrices des matières actives.* — Je n'ai pas obtenu la fluorescence du Mn, ni celle du Bi, au sein des oxydes de Cd, Zn ou Pb.

» 4° *Une substance peut se comporter comme dissolvant vis-à-vis de certaines matières actives et comme matière plus ou moins active relativement à une autre substance.* — Le sulfate de Cd, dissolvant très efficace du sulfate de Mn, est matière modérément active pour le sulfate de Ca. La fluorescence Ca + Cd n'a jamais un éclat comparable à celui de Ca + Mn.

» 5° *Quand deux matières actives coexistent dans un dissolvant efficace pour l'une et pour l'autre, il peut arriver que les fluorescences individuelles s'affaiblissent sans que leurs spectres respectifs se modifient sensiblement.* — Avec

---

[1] La fluorescence du sulfate est légèrement plus orangée et notablement plus persistante après cessation du courant induit.

du sulfate de Ca contenant $\frac{1}{100}$ sulfate de Mn et $\frac{1}{100}$ sulfate de Bi, la bande verte a moins d'éclat qu'en l'absence du Bi, mais sa position n'a pas changé d'une façon appréciable, non plus que celle de la bande rouge.

» 6° *Deux matières plus ou moins actives sur un dissolvant peuvent parfois se neutraliser et les deux fluorescences devenir nulles* (¹). — Avec sulfates de Cd. 84,0, de Bi. 8,4 et de Ca. 7,6, il ne se produit ni bleu Ca + Cd, ni rouge Ca + Bi. Sans Bi, on aurait le bleu, et sans Cd, le rouge; car, dans les conditions expérimentales des présents essais, on obtient encore celui-ci (bien qu'assombri) avec les sulfates de Bi. 2 et de Ca. 1 (²).

» 7° *Une matière, active dans certaines conditions, mais inerte sur un dissolvant donné, affaiblit parfois l'effet d'une autre matière active fluoresçant avec ce dissolvant.* — Du sulfate de Cd contenant $\frac{1}{437}$ sulfate de Mn donne un beau jaune verdâtre. Si l'on ajoute $\frac{1}{61}$ sulfate de Bi, la fluorescence conserve son caractère, mais subit un affaiblissement.

» 8° *La fluorescence développée dans un dissolvant paraît s'affaiblir si l'on ajoute un second dissolvant qui n'a pas d'efficacité sur la matière active employée, mais en possède sur d'autres matières actives. Avec le* Mn, *pris comme matière active, cet affaiblissement s'est toutefois montré très léger.* — Un mélange de sulfates : de Ba.90; de Ca.10 et de Mn.1, donne un joli vert. Avec $\frac{1}{100}$ de sulfate de Ca dans le sulfate de Ba manganésifère, on distingue encore l'effet Ca + Mn.

» 9° *Une matière active produit généralement sa double fluorescence dans le mélange de deux dissolvants efficaces; mais, pour certaines proportions de ceux-ci, il peut arriver qu'une des fluorescences diminue plus rapidement que la quotité de son dissolvant efficace.* — Avec sulfates : de Mg.10; de Ca.90 et de Mn.1, on ne voit pas nettement la bande Mg + Mn (³). Les mélanges manganésifères des sulfates de Zn et Ca, ainsi que ceux des sulfates de Zn et Ca, donnent lieu à des observations analogues.

» 10° *Avec une matière active et équivalents égaux de deux dissolvants efficaces, les deux fluorescences peuvent avoir mêmes intensités; mais le con-*

(¹) M. Crookes a signalé de semblables extinctions chez les terres rares (*Comptes rendus*, p. 1495; 15 juin 1885).

(²) Dans d'autres conditions (assez peu différentes) de préparation des substances et d'examen dans l'effluve, les limites d'assombrissement et d'extinction de Ca + Bi, par trop grande abondance de Bi, sont notablement abaissées.

(³) Le vif éclairage Ca + Mn contribue sans doute à rendre la bande Mg + Mn indistincte en la masquant; je crois cependant qu'il y a diminution réelle de la fluorescence Mg + Mn.

traire s'observe aussi [1]. — Les intensités sont peu différentes pour équivalents égaux des sulfates de Cd et Zn, ou des sulfates de Ca et Mg, manganésifères. Avec les sulfates de Zn et Ca, l'effet Ca + Mn l'emporte visiblement sur l'effet Zn + Mn.

» 11° *Si deux matières sont très inégalement actives sur un dissolvant, il peut arriver qu'en conservant le rapport entre les matières actives, tout en augmentant graduellement la proportion de dissolvant, on ait successivement : 1° le seul effet de la matière peu active; 2° coexistence des deux effets avec prédominance croissante de l'effet dû à la matière très active. Le rapport de la matière très active à la matière peu active étant augmenté, la fluorescence de la matière très active pourra être seule à se produire, quelle que soit la masse du dissolvant.* — Avec les sulfates : de Cd.99; de Bi.1, et quantités croissantes de sulfate de Ca, on a : 1° le bleu Ca + Cd seul; 2° le bleu Ca + Cd et le rouge Ca + Bi, celui-ci prédominant de plus en plus et se renforçant jusqu'à une limite pour laquelle la proportion de Bi est déjà très faible. Avec sulfates : de Cd.100 et de Bi.10, on n'obtient l'effet Ca + Cd pour aucune addition de sulfate de Ca; la fluorescence est nulle, ou rouge [2].

» 12° *On décèle certaines fluorescences, masquées par d'autres, soit en chauffant le tube; soit en observant après cessation du flux électrique; soit en modifiant l'intensité de ce flux.* — Avec sulfates de Zn.98; de Ca.2 et Mn.1, l'effet Ca + Mn, presque inobservable à froid, se voit un peu mieux à chaud et très nettement (à froid) après arrêt du courant induit. Avec sulfates : de Ca.97; de Mn.1 et de Bi.1, l'effet Ca + Mn gagne sur l'effet Ca + Bi quand on affaiblit la pile. »

---

(1) A cause de la séparation partielle des substances pendant l'évaporation sulfurique, on obtient souvent un mélange de grains diversement colorés, lesquels peuvent d'ailleurs se former avec des proportions autres que celles des équivalents.

(2) On obtient quelquefois un assez faible jaune verdâtre qui paraît être dû à des traces de Mn, ainsi qu'il a été antérieurement expliqué (*Comptes rendus*, p. 47; 4 juillet 1887).

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section d'Anatomie et Zoologie, en remplacement de feu M. *Carpenter*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 32,

M. Marion obtient. . . . . 32 suffrages.

M. **Marion**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Minéralogie, en remplacement de feu M. *Studer*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 31,

M. Scacchi obtient. . . . . 29 suffrages.
M. Rütimeyer obtient . . . . 1 »

Il y a un bulletin nul.

M. **Scacchi**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** donne lecture de la Lettre suivante, adressée par M. Daubrée à M. le Président :

« Paris, le 25 juillet 1887.

» Monsieur le Président,

» J'ai l'honneur de vous informer, comme Président honoraire de la Commission chargée d'élever une statue à Saussure, dans la ville de Chamonix, que la cérémonie aura lieu le 28 août prochain.

» Nous serions heureux que l'Académie voulût bien se faire représenter à cet hommage rendu à l'illustre explorateur des Alpes.

» Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments très dévoués.

» A. Daubrée. »

M. G. Cotteau, nommé Correspondant pour la Section d'Anatomie et Zoologie, adresse ses remercîments à l'Académie.

ASTRONOMIE. — *Observations solaires faites à Rome pendant le premier trimestre de l'année* 1887. Note de M. Tacchini.

« Rome, 19 juillet 1887.

» Comme suite à ma Note présentée à l'Académie le 18 avril, voici les résultats relatifs à la fréquence des différents phénomènes à la surface du Soleil, avec le calcul des latitudes héliographiques.

Latitudes.	Fréquence des protubérances.	Fréquence des facules.	Fréquence des taches.
$90^{\circ} + 80^{\circ}$	0,00	»	»
$80 + 70$	0,01	»	»
$70 + 60$	0,01	»	»
$60 + 50$	0,07	»	»
$50 + 40$	0,14	0,02	»
$40 + 30$	0,08	0,08	»
$30 + 20$	0,11	0,15	»
$20 + 10$	0,10	0,17	0,26
10 0	0,06	0,21	0,11
$0 - 10$	0,05	0,23	0,47
$10 - 20$	0,05	0,08	0,16
$20 - 30$	0,10	0,02	»
$30 - 40$	0,09	0,02	»
$40 - 50$	0,10	0,00	»
$50 - 60$	0,02	0,02	»
$60 - 70$	0,00	»	»
$70 - 80$	0,01	»	»
$80 - 90$	0,00	»	»

» Les protubérances ont donc été assez fréquentes entre ($+ 10^{\circ} + 60^{\circ}$) et ($- 10^{\circ} - 50$), tandis que, de l'équateur à $\pm 10^{\circ}$, le nombre de protubérances est relativement faible.

» Les facules, comme les protubérances, sont plus fréquentes dans l'hémisphère boréal du Soleil; elles s'arrêtent à $+ 50^{\circ}$ et $- 60^{\circ}$, tandis que les protubérances arrivent à $\pm 80^{\circ}$. Le maximum de la fréquence des facules correspond à la zone équatoriale $\pm 10^{\circ}$.

» Les taches solaires sont confinées dans la zone ± 20. »

ASTRONOMIE. — *Observations solaires faites à Rome pendant le deuxième trimestre de l'année* 1887. Note de M. P. Tacchini.

« J'ai l'honneur d'adresser à l'Académie le résumé des observations faites à Rome pendant le deuxième trimestre de 1887. Pour les taches et les facules, le nombre des jours d'observation a été de 80, savoir : 25 en avril, 28 en mai et 27 en juin.

1887.	Fréquence relative des taches.	Fréquence de jours sans taches.	Grandeur relative des taches.	Grandeur relative des facules.	Nombre des taches par jour.
Avril.......	1,12	0,48	7,76	6,80	0,68
Mai.........	4,18	0,25	22,04	9,29	1,11
Juin........	4,15	0,04	29,74	20,37	1,37

» Après le minimum secondaire du mois de mars, qui s'est prolongé jusqu'au 18 avril, avec une longue période sans taches du 4 au 18, les phénomènes solaires ont augmenté sensiblement, comme l'indiquent bien toutes les données relatives au trimestre. Pendant cette période, on a observé en juin une tache assez belle, appartenant au groupe qui s'était formé vers le centre du disque entre le 14 et le 15 mai, groupe qui était composé de trois taches et sept trous, et disposé parallèlement à l'équateur solaire, sur une étendue de 3′22″. Le groupe arriva le matin du 23 mai à la latitude de $-8°,5$. Les taches étaient de nouveau visibles à l'est, le 5 juin ; l'une d'elles était assez large, presque circulaire, et son diamètre maximum était de 54″,4 les 11 et 12 juin. Le groupe était au bord ouest le matin du 18 juin, à la même latitude de $-8°,5$; le matin du 3 juillet, nous l'avons encore une fois observé à l'est, mais assez réduit, c'est-à-dire composé de trois petites taches seulement ; le 14 juillet, il était près de disparaître au bord occidental. Dans la grande tache, on a observé des phénomènes d'éruption assez singuliers.

» Voici les résultats des observations sur les protubérances :

1887.	Nombre des jours d'observations.	Protubérances Nombres moyens.	Protubérances Hauteur moyenne.	Protubérances Extension moyenne.
Avril..........	17	7,5	45″,4	1,4
Mai...........	16	7,6	45,7	1,6
Juin...........	17	9,4	44,6	1,3

» Le nombre des protubérances a été plus grand que dans le trimestre précédent. La plus grande hauteur d'une protubérance a été observée le 3 juin : elle était de 130″.

» Comme nous l'avons déjà dit, nous avons observé de beaux phénomènes d'éruptions métalliques ; on peut donc affirmer que l'augmentation dans les phénomènes solaires a été générale, ce qui laisse à espérer pour la prochaine éclipse ([1]). »

HYDRODYNAMIQUE. — *Expériences nouvelles sur l'écoulement en déversoir.* Note de M. **H. Bazin**, présentée par M. Boussinesq.

« La théorie des déversoirs est la partie la moins avancée de l'Hydraulique ; la question est en effet des plus complexes, le débit d'un déversoir variant avec de nombreux éléments (hauteur du barrage, contraction latérale, forme de l'arête, etc.). Les expériences que l'on possède ont presque toutes été exécutées en petit et les diverses influences dont on doit tenir compte y sont mélangées, de telle sorte qu'il est impossible de les analyser. Aussi, dans la pratique, est-il fort difficile de faire un choix raisonné entre les nombreuses valeurs qui ont été assignées aux coefficients.

» De nouvelles expériences paraissaient donc nécessaires ; il fallait surtout les coordonner en séries comparables, de manière à isoler successivement chacun des éléments qui influent sur le phénomène. Nous avons, avec le bienveillant appui de M. le Ministre des Travaux publics, entrepris ce long travail, et le but de la présente Note est de faire connaître quelques-uns des premiers résultats obtenus.

» Le procédé d'expérimentation dont nous avons fait usage est fort simple : si l'on établit sur un même canal de largeur constante plusieurs déversoirs dans des conditions diverses, la charge, pour un même débit, variera d'un déversoir à l'autre ; la simple comparaison de ces charges fera connaître immédiatement le rapport des coefficients applicables à chacun d'eux et, par suite, la valeur absolue de ces coefficients, si l'un des déversoirs, pris pour type, a été préalablement taré.

» Ce déversoir type a été installé de manière à réaliser les conditions les plus simples [écoulement en mince paroi, suppression de la contrac-

([1]) *P. S.* — A la fin de ma Note insérée dans les *Comptes rendus* du 18 avril (t. CIV, p. 1082), on doit lire 94″ au lieu de 24″.

tion latérale, hauteur considérable ($1^m,13$), de manière à réduire autant que possible l'influence de la vitesse d'arrivée]. Il a été taré avec le plus grand soin en remplissant une capacité connue, et l'on a ainsi déterminé expérimentalement le coefficient m de la formule

$$(1) \qquad Q = mlh\sqrt{2gh},$$

pour toutes les charges h comprises entre $0^m,06$ et $0^m,41$; la largeur l du déversoir était de 2^m. Ce coefficient augmente sensiblement pour les petites charges inférieures à $0^m,10$; il augmente également lorsque la charge est considérable, par suite de la vitesse d'arrivée, en sorte qu'il passe par un minimum; on a obtenu :

Pour $h = 0^m,05$	$0^m,07$	$0^m,10$	$0^m,15$	$0^m,20$	$0^m,25$	$0^m,30$	$0^m,40$
$m = 0,449$......	0,440	0,434	0,428	0,426	0,426	0,427	0,429

» En abaissant un peu le barrage, on a pu prolonger cette série, jusqu'à la charge $h = 0^m,54$, qui a donné $m = 0,433$. Ce coefficient a donc varié dans des limites assez étroites; mais il ne faut pas oublier que les valeurs ci-dessus sont relatives au cas d'un barrage de $1^m,13$ de hauteur et varient beaucoup plus pour une hauteur moindre.

» On admet généralement que, pour tenir compte de la vitesse d'arrivée, il faut, dans la formule (1), augmenter h d'une certaine quantité un peu plus grande que la hauteur due à cette vitesse u; on remplace ainsi h par $h + \alpha\frac{u^2}{2g}$, et la formule devient

$$(2) \qquad Q = ml\left(h + \alpha\frac{u^2}{2g}\right)\sqrt{2g\left(h + \alpha\frac{u^2}{2g}\right)} = mlh\sqrt{2gh}\left(1 + \alpha\frac{u^2}{2gh}\right)^{\frac{3}{2}}.$$

α est un coefficient assez peu déterminé que l'on suppose ordinairement égal à 1,5. Cette formule n'est pas commode dans la pratique, puisqu'elle suppose connue la vitesse u, laquelle dépend elle-même du débit cherché. Mais $\frac{u^2}{2gh}$ étant ordinairement une assez petite fraction, on peut prendre, pour la calculer, la valeur de u que donnerait la formule (1), et $\frac{u^2}{2gh}$ se réduit à $\frac{m^2h^2}{(h+p)^2}$, p étant la hauteur du barrage au-dessus du fond; l'expression (2) devient

$$Q = mlh\sqrt{2gh}\left[1 + \frac{\alpha m^2h^2}{(h+p)^2}\right]^{\frac{3}{2}},$$

ou, à fort peu près, en désignant, pour abréger, par k la quantité $\frac{3}{2}\alpha m^2$,

$$(3) \qquad Q = mlh\sqrt{2gh}\left[1 + \frac{kh^2}{(h+p)^2}\right],$$

formule déjà proposée par quelques auteurs.

» L'expérience seule pouvait décider à laquelle de ces deux formules on doit donner la préférence. Nous avons, dans ce but, opéré sur quatre déversoirs ayant respectivement $0^m,75$, $0^m,50$, $0^m,35$ et $0^m,24$ de hauteur, et leur comparaison avec le déversoir type précédemment taré nous a donné quatre nouvelles séries de coefficients. Ces coefficients vont, pour une même charge, en croissant progressivement à mesure que la hauteur du barrage diminue, et cet écart, très faible pour les petits débits, augmente rapidement avec la charge. Ainsi, en passant du déversoir de $1^m,13$ à celui de $0^m,24$, la valeur de m n'augmente que de quelques millièmes pour la charge de $0^m,05$, tandis qu'elle s'élève de 0,43 à 0,50 pour la charge de $0^m,40$.

» Ayant ainsi obtenu cinq séries de coefficients, il s'agissait de les relier par l'une ou l'autre des deux formules ci-dessus. Si l'on considère d'abord la formule (2), peut-on, en déterminant convenablement le coefficient α, faire dériver toutes les séries d'une seule et même expression? On reconnaît promptement qu'il est impossible de réaliser cette condition avec une seule valeur de α; car, en comparant successivement la série des coefficients du déversoir de $1^m,13$ aux quatre autres, on obtient

$$\alpha = 2,3, \quad 1,7, \quad 1,5, \quad 1,3,$$

valeurs décroissant avec la hauteur du barrage.

» Si l'on effectue le même travail de comparaison sur la formule (3), les valeurs de k sont beaucoup moins variables et l'on satisfait assez bien à l'ensemble des observations en faisant $k = 0,55$, c'est-à-dire que les cinq séries de coefficients peuvent être dérivées de l'expression unique

$$m = M\left[1 + 0,55\frac{h^2}{(h+p)^2}\right].$$

» Le coefficient M correspond au cas théorique d'un déversoir assez élevé pour que l'influence de la vitesse d'arrivée ne soit plus appréciable : il décroît avec la charge; on a, en effet :

Pour $h = 0^m,05$..........	$0^m,10$	$0^m,20$	$0^m,30$	$0^m,40$	$0^m,50$	$0^m,60$
» M = 0,448.........	0,432	0,421	0,417	0,413	0,410	0,407

» Si l'on excepte le cas des petites charges, qu'il vaut toujours mieux éviter dans la pratique, la décroissance du coefficient M est assez lente pour que l'on puisse, dans les applications ordinaires, admettre une valeur constante, 0,42 par exemple. »

ÉLECTRICITÉ. — *Sur la détermination du coefficient d'élasticité de l'acier.* Note de M. E. **Mercadier**, présentée par M. Sarrau.

« Dans la dernière Communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie, j'ai montré comment on pouvait évaluer le rapport $\frac{\lambda}{\mu}$ des constantes d'élasticité, et juger du degré d'isotropie d'un corps élastique, en déterminant simplement l'intervalle musical entre le son fondamental et le premier harmonique d'un disque découpé dans le corps.

» Je rappelle qu'à la valeur 1,613 de cet intervalle correspond la valeur $\lambda = \mu$, et qu'à la valeur 1,728 de cet intervalle correspond la valeur $\lambda = 2\mu$.

» Dans le verre c'est la première valeur qui existe à très peu près.

» Voici maintenant des expériences relatives à l'acier fondu.

» Pour ce métal les expériences de MM. Kirchhoff, Okatow, Schneebeli, faites en produisant des déformations statiques ou des vibrations longitudinales sur des verges d'acier trempé et recuit, s'accordent à montrer que le rapport $\frac{\lambda}{\mu}$ y est compris entre 1 et 2, en s'approchant d'autant plus de 2 que le métal est plus recuit.

» Je me suis servi, pour l'application de ma méthode, de disques découpés dans une lame d'acier fondu de 11^{mm} d'épaisseur et qui n'avait été soumise à aucun recuit spécial : les disques avaient été rabotés ensuite de façon à être réduits aux épaisseurs de 3^{mm}, $3^{mm},5$ et 4^{mm} environ : ils avaient 100^{mm} de diamètre.

» En produisant successivement le son fondamental et le premier harmonique de ces disques, une oreille un peu exercée entend, sans aucun doute, entre les deux sons, un intervalle un peu supérieur à une sixte majeure (*ut*, *la* = 1,69).

» Mais les sons purs et prolongés de l'acier permettent des évaluations numériques précises. Je les ai comparés à ceux d'une série de diapasons en acier bien étalonnés par M. Kœnig, allant de l'ut_6 à l'ut_7, en déterminant

avec ceux-ci des battements et des sons résultants, de façon à obtenir par des procédés différents, dans chaque expérience, deux résultats dont on peut prendre la moyenne. J'ai obtenu ainsi les nombres suivants :

	Intervalle entre le son fondamental et le premier harmonique			
	déterminé expérimentalement.		calculé pour	
Epaisseurs. (mm)			$\lambda = \mu$.	$\lambda = 2\mu$.
3,05	1,71	Moyenne 1,74	1,613	1,728
3,493	1,76			
3,97	1,74			

» Ainsi, pour l'acier expérimenté, λ est sensiblement égal à 2μ.

» Je ne veux pas insister sur ce résultat qui pourrait être différent pour d'autres aciers, mais seulement sur la simplicité de la méthode et la précision des mesures qui permettent de l'obtenir. Je me propose de l'appliquer à des aciers aussi bien définis que possible au point de vue physique et chimique : je reviendrai donc plus tard sur ce sujet.

» Mais, auparavant, je présenterai quelques observations sur la détermination du coefficient d'élasticité qui entre dans la formule qui donne le nombre des vibrations des disques, et que j'écris de nouveau, en mettant sous sa forme explicite le facteur du radical représenté précédemment par $f(\theta, d, c)$,

$$(1) \qquad n = x_{d,c}^2 \frac{4}{\pi} \sqrt{\frac{q}{3\delta} \frac{(1+2\theta)^2}{(1+\theta)(1+3\theta)}} \frac{e}{l^2}.$$

$x_{d,c}$ est l'expression générale des racines réelles et positives $x_{d,0}$, $x_{d,1}$, ..., $x_{d,c}$, ... rangées par ordre de grandeur d'une équation qu'il est inutile de reproduire ici : elle correspond au son du disque caractérisé par c nodales circulaires et d nodales diamétrales; pour le son fondamental, c'est donc $x_{2,0}$, car il n'a que deux nodales diamétrales. Les coefficients de cette équation, et par suite x, dépendent de θ ou $\frac{\lambda}{2\mu}$, et, d'après M. Kirchhoff, pour $\theta = \frac{1}{2}$, $x_{2,0}^2 = 1,378$; pour $\theta = 1$, $x_{2,0}^2 = 1,313$.

» D'autre part, $\sqrt{\frac{(1+2\theta)^2}{(1+\theta)(1+3\theta)}}$ est égal à $\frac{3}{\sqrt{8}}$ pour $\theta = 1$, et à $\frac{4}{\sqrt{15}}$ pour $\theta = \frac{1}{2}$.

» Si donc nous représentons par q_1 et $q_{\frac{1}{2}}$ les coefficients d'élasticité correspondant à $\theta = 1$ et $\theta = \frac{1}{2}$, on peut calculer très simplement le rapport de ces deux coefficients pour un même disque.

» En effectuant le calcul, on trouve

$$(2) \qquad \frac{q_1}{q_{\frac{1}{2}}} = 1,044.$$

» Il suit de là qu'il n'est pas indifférent, pour la détermination du coefficient d'élasticité, de prendre $\theta = \frac{1}{2}$ ou $\theta = 1$, puisqu'il peut en résulter une erreur d'environ $4\frac{1}{2}$ pour 100 et, par suite, qu'il est indispensable, avant de déterminer q, de déterminer θ comme nous l'avons indiqué ci-dessus ou de toute autre façon.

» En prenant $\theta = 1$, ainsi qu'on l'a trouvé expérimentalement pour l'acier en expérience, la valeur de q se présente sous la forme suivante

$$(2) \qquad q = \left(\frac{nl^2}{e}\right)^2 \frac{\pi^2 d}{6g \times (1,313)^2},$$

où q représente un poids en kilogrammes par millimètre carré, d le poids en kilogrammes de 1^{mmc} et g l'accélération due à la pesanteur exprimée en millimètres.

» J'ai pris sept disques dans la même barre d'acier dont il a été question ci-dessus : leur épaisseur a été mesurée à $0^{mm},01$ près ; leur diamètre l, qui était de 100^{mm}, à $0^{mm},1$ près; la densité a été déduite des dimensions et du poids d'une part, déterminée expérimentalement d'autre part sur deux des disques, et trouvée égale à 7,82.

» Quant aux nombres de vibrations, n, ils ont été déterminés, ainsi qu'on l'a dit, par comparaison avec une série de diapasons étalonnés, à l'aide de battements et de sons résultants.

» Voici les sept valeurs de $\left(\frac{nl^2}{e}\right)^2$ ainsi obtenues :

N^{os}.	n.	e.	$\frac{nl^2}{e}$.
		mm	
1	1598	3,05	5239344
2	2051	3,97	5166247
3	2628	5,01	5245509
4	3132	6,02	5202658
5	4131	7,985	5173450
6	4689	9,046	5183506
7	5228	10,00	5228000
	Moyenne		5205530

» En prenant les écarts entre les valeurs de $\frac{nl^2}{e}$ et leur moyenne, qui

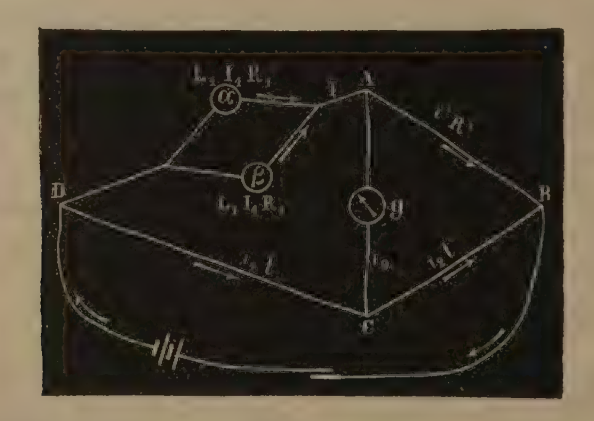
sont tantôt positifs, tantôt négatifs, on trouve une erreur relative moyenne de 0,005.

» En portant cette valeur moyenne dans la formule (2), on trouve finalement pour l'acier considéré, en prenant $d = 0,00000782$,

$$q = 20608. »$$

ÉLECTRICITÉ. — *Sur le coefficient de self-induction de deux bobines réunies en quantité*. Note de MM. **P. Ledeboer** et **G. Maneuvrier**, présentée par M. Lippmann [1].

« Dans certains instruments de mesure pour les courants alternatifs, l'organe essentiel est un système de deux bobines réunies en quantité. C'est ce qui a lieu, par exemple, dans les wattmètres pour courants alternatifs et dans certains électrodynamomètres industriels de construction récente. Il y a quelque intérêt à savoir si, dans ce cas, il est permis de remplacer cet ensemble de bobine ayant respectivement des résistances R_1 et R_2 et des coefficients de self-induction L_1 et L_2, par une bobine unique ayant un coefficient de self-induction et une résistance déterminés, R et L.



» Supposons donc ce système de bobines placé dans un circuit, de résistance propre r, parcouru par un courant d'intensité totale I, qui provient d'une force électromotrice *variable* E. En cherchant la relation qui existe

(1) Ce travail a été fait au laboratoire de Recherches physiques de la Sorbonne.

entre I, E et les constantes des bobines, on trouve l'équation différentielle

$$(1) \quad \left\{ \begin{array}{l} L_1 L_2 \dfrac{d^2 I}{dt^2} + [R_1 L_2 + R_2 L_1 + r(L_1 + L_2)] \dfrac{dI}{dt} + [R_1 R_2 + r(R_1 + R_2)] I \\ \quad = (R_1 + R_2) E + (L_1 + L_2) \dfrac{dE}{dt}. \end{array} \right.$$

» D'autre part, si l'on remplaçait les deux bobines par une bobine unique (de constantes L et R) dans le même circuit, on aurait l'équation bien connue

$$(2) \qquad L \frac{dI}{dt} + (R + r) I = E,$$

d'où l'on déduit par dérivation la fonction $\frac{dE}{dt}$.

» En substituant ces valeurs de E et de $\frac{dE}{dt}$ dans l'équation (1), et en identifiant, c'est-à-dire en égalant à zéro les coefficients de $\frac{d^2 I}{dt^2}$, de $\frac{dI}{dt}$ et de I, on obtient les trois équations de conditions suivantes :

$$(3) \qquad \left\{ \begin{array}{l} L_1 L_2 - L(L_1 + L_2) = 0, \\ R_1 L_2 + R_2 L_1 - (R_1 + R_2) L - (L_1 + L_2) R = 0, \\ R_1 R_2 - R(R_1 + R_2) = 0. \end{array} \right.$$

» On voit donc que, pour déterminer les deux quantités L et R, on a trois relations (dont la dernière est la formule de la résistance réduite). Cela prouve que, en général, le problème n'est pas possible et qu'on ne peut pas remplacer les deux bobines par une bobine unique. La condition de possibilité du problème, c'est que ces trois équations soient compatibles. En tirant L et R de la première et de la troisième relation et en portant ces valeurs dans la deuxième, on trouve l'équation

$$(4) \qquad \frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2},$$

qui est la condition de possibilité.

» Lorsque cette équation est satisfaite, le problème est possible et l'on peut remplacer les deux bobines par une bobine unique, ayant pour constantes

$$(5) \qquad L = \frac{L_1 L_2}{L_2 + L_2}, \qquad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2},$$

et toutes les fois que cette condition n'est pas satisfaite, le problème n'a pas de solution.

» Cependant on rencontre, dans les mesures électriques, un cas particulier où *il paraît exister* une solution particulière du problème, indépendante de la condition (4) : c'est lorsqu'on cherche à déterminer le coefficient de self-induction du système des deux bobines par la méthode de l'extra-courant, à l'aide du dispositif du pont de Wheatstone. L'équation de la méthode est alors

$$(6) \qquad L_1 L_2 \frac{d^2 I}{dt^2} + \frac{R_2^2 L_1 + R_1^2 L_2}{R_1 + R_2} \frac{dI}{dt} - (L_1 + L_2)\rho \frac{di_0}{dt} - (R_1 + R_2)\rho i_0 = 0.$$

Dans cette équation, i_0 est l'intensité du courant qui traverse le galvanomètre de résistance g et ρ est une résistance, déterminée par la relation

$$\rho = (R' + l')\frac{l}{l'} + g\left(1 + \frac{l}{l'}\right).$$

» Lorsqu'on opère, par exemple, par établissement de courant, les conditions initiales sont

A l'époque	$t = 0$...........	$I = 0$	$i_0 = 0$
»	$t = T$...........	$I = I$	$i_0 = 0$

» Or, intégrons l'équation (6) terme par terme, entre les limites o et T, T étant la période d'établissement du courant. On aura, pour le premier terme,

$$\int_0^T \frac{d^2 I}{dt^2} dt = \left(\frac{dI}{dt}\right)_0^T.$$

Cette intégrale $\frac{dI}{dt}$ représente ce qu'on peut appeler la *vitesse de variation* du courant. Or, *si l'on suppose* que cette vitesse reprenne la même valeur au commencement et à la fin de la période T ([1]), ce terme disparaîtra dans l'intégration. Comme d'ailleurs le troisième terme disparaît aussi, l'équation (6) se réduira, après l'intégration faite, à

$$\frac{R_2^2 L_1 + R_1^2 L_2}{(R_1 + R_2)^2} I = \rho q,$$

q étant la quantité d'électricité qui passe à travers le galvanomètre. Lors-

---

([1]) L'expérience montre que l'extra-courant de rupture donne au galvanomètre la même impulsion que l'extra-courant d'établissement.

qu'au lieu des deux bobines (L_1, R_1) et (L_2, R_2) on prend une bobine unique (L, R), on trouve la relation

$$LI = \rho q,$$

et il résulte de ces deux relations que l'on pourrait alors remplacer les deux bobines par une bobine unique ayant pour coefficient de self-induction la valeur

$$(7) \qquad L = \frac{R_2^2 L_1 + R_1^2 L_2}{(R_1 + R_2)^2}.$$

Restait à voir jusqu'à quel point l'expérience justifiait l'hypothèse précédente. C'est ce que nous avons fait en mettant dans la branche AD du pont (*fig.* 1) les deux bobines réunies en quantité, et en déterminant le coefficient de self-induction, comme s'il s'agissait d'une bobine unique, puis en comparant les nombres ainsi obtenus avec les valeurs calculées à l'aide de la formule (7).

» Voici les résultats de cette vérification :

		L	
10^9 cm.	Ohms.	calculé d'après la formule (7).	observé.
$L_1 = 0,000051$ $L_2 = 0,000150$	$R_1 = 0,094$ $R_2 = 1,00$	0,0000428	0,0000439
$L_1 = 0,00102$ $L_2 = 0,00102$	$R_1 = 0,222$ $R_2 = 0,444$	0,00056	0,00054
$L_1 = 0,00102$ $L_2 = 0$	$R_1 = 0,222$ $R_2 = 0,222$	0,000236	0,000227
$L_1 = 0,00102$ $L_2 = 0$	$R_1 = 0,222$ $R_2 = 0,444$	0,000453	0,000449
$L_1 = 0,0359$ $L_2 = 0,0360$	$R_1 = 4,78$ $R_2 = 2,37$	0,020	0,019
$L_1 = 0,0359$ $L_2 = 0$	$R_1 = 2,39$ $R_2 = 2,39$	0,0090	0,0088

» Ce Tableau montre que les écarts ne dépassent pas de beaucoup les erreurs des expériences. Il semble donc que l'on obtienne une solution approchée du problème en prenant les deux dernières équations des relations (3), du moins pour les cas de l'établissement, et nous indiquerons dans une prochaine Communication ce qui arrive lorsque, au lieu de se placer dans des conditions particulières, on se met dans le cas général d'une force électromotrice variable produisant des courants alternatifs. »

ACOUSTIQUE. — *Étude du timbre des sons, par la méthode des flammes manométriques.* Note de M. E. **Doumer**, présentée par M. Lippmann.

« On connaît les théories actuellement existantes relatives au timbre des sons. D'après Helmholtz, le timbre serait dû exclusivement à l'existence de sons secondaires (*harmoniques*), accompagnant le son fondamental; d'après Kœnig, il pourrait encore provenir de *différences de phase* existant entre le son fondamental et ses harmoniques. La méthode qui fait l'objet de cette Communication, sans se prononcer entre ces deux théories, permet de reconnaître si le son fondamental est accompagné du son harmonique et en détermine l'ordre; elle permet aussi de constater et de mesurer avec une certaine rigueur la différence de phase qui peut exister entre eux. Cette méthode consiste dans la photographie d'une flamme manométrique actionnée par le son que l'on veut analyser. La photographie se fait à l'aide de l'appareil précédemment décrit (*Comptes rendus*, 2 août 1886).

» *Recherche des harmoniques.* — Lorsque le son photographié est pendulaire, l'image laissée sur la plaque sensible est formée par une série de dents toutes semblables et égales entre elles.

» Si le son est composé, la membrane de la capsule manométrique, en vertu d'un théorème bien connu, le décompose en sons pendulaires. L'image est alors formée par une série de groupes semblables de dents qui peuvent être inégales entre elles. Chaque groupe correspond à une vibration double du son fondamental, les dents qui constituent le groupe correspondent aux harmoniques.

» De la composition de ce groupe, il est presque toujours possible de déduire l'ordre du ou des harmoniques. Si les dents sont équidistantes et si elles présentent une certaine similitude, le son fondamental n'est probablement accompagné que d'un seul harmonique; le nombre des dents contenues dans le groupe indique l'ordre de ce dernier. Si le son fondamental est accompagné de deux ou de plus de deux harmoniques, le groupe peut être très compliqué. Il est alors constitué par plusieurs sortes de vibrations. Les vibrations qui appartiennent à un même harmonique ont ce caractère particulier d'être équidistantes entre elles; un examen attentif permet presque toujours de les retrouver.

» Il ne faudrait pas croire cependant que l'étude des groupes de vibra-

tions ainsi décomposées par la flamme et fixées par la photographie soit toujours facile à faire. Il est des cas, assez rares il est vrai, où la complexité est telle que l'analyse échappe à la sagacité du physicien. Mais même dans ce cas exceptionnel, cette méthode facilite singulièrement l'étude du timbre des sons en guidant l'expérimentateur dans l'emploi des résonateurs.

» *Recherche et mesure de la différence de phase.* — Kœnig admet que deux sons de même hauteur et de même intensité accompagnés des mêmes harmoniques peuvent ne pas avoir le même timbre. Le timbre serait dû dans ce cas à une différence de phase existant entre le son fondamental et ses harmoniques.

» La méthode des flammes manométriques, en même temps qu'elle indique l'ordre des sons harmoniques qui accompagnent le son fondamental, indique aussi s'il y a entre eux une différence de phase et permet de la mesurer.

» Si deux sons présentant entre eux un rapport harmonique et ne possédant aucune différence de phase actionnent en même temps la même flamme manométrique, on constatera sur la photographie de la flamme que la première vibration du son harmonique coïncide avec la vibration fondamentale et les intervalles entre toutes les dents d'un même groupe seront égaux. Mais, s'il existe une différence de phase, cette coïncidence n'a plus lieu et le premier intervalle est différent des autres. On peut avec une certaine habitude relever soit au compas, soit à la machine à diviser la valeur de ce premier intervalle qui, rapportée à la distance qui sépare deux vibrations fondamentales permet de connaître en fraction de longueur d'onde du son le plus grave la différence de marche de deux sons composants.

» J'ai vérifié avec soin la valeur de cette méthode; pour cela je produisais artificiellement entre deux sons faisant entre eux un rapport harmonique, et agissant sur la même capsule manométrique, une différence de phase connue, puis, par les photographies prises avant et après l'introduction de la différence de phase, je calculais cette même différence de phase. Le tableau suivant donne un certain nombre de résultats : on voit que les désaccords entre la théorie et l'expérience sont négligeables, car ils ne dépassent pas 0,05 :

Sons employés.	Allongement des tuyaux.	Différence de phase		Différence.
		théorique.	calculée.	
1.	2.	3.	4.	5.
Sol$_2$ — *sol*$_3$	300	0,33	0,28	— 0,05
Sol$_2$ — *sol*$_3$	0	0	0,04	+ 0,04
Fa$_2$ — *fa*$_3$	330	0,32	0,30	— 0,02
Fa$_2$ — *fa*$_3$	240	0,23	0,18	— 0,05
Mi$_2$ — *mi*$_3$	270	0,54	0,52	— 0,02
Mi$_2$ — *mi*$_3$	610	0,19	0,20	+ 0,01

» De ce qui vient d'être dit, je me crois autorisé à conclure :

» 1° Que la photographie des flammes manométriques permet de reconnaître si un son fondamental est accompagné d'harmoniques et de déterminer le rang de ces derniers ;

» 2° Que ce même procédé convient également pour reconnaître la différence de phase entre deux sons et d'en déterminer la valeur.

» Voilà donc une méthode de recherche qui permet de résoudre à la fois les trois problèmes les plus importants de l'acoustique expérimentale : 1° la *mesure de la hauteur* d'un son (¹); 2° la détermination des *harmoniques;* 3° la *mesure des différences de phase.* Cette méthode est très simple et, en outre, très générale. Des modifications récentes apportées à mon appareil, l'emploi de plaques d'une sensibilité extrême permettent de l'appliquer pour les sons musicaux les plus élevés comme pour les plus bas, c'est assez dire qu'il trouve un champ nouveau aux recherches de physique biologique et de musique scientifique. J'espère avoir, sous peu, l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie des Sciences des résultats que son emploi m'a permis d'obtenir. »

PHYSIQUE. — *Mesure de la conductibilité calorifique du mercure, en valeur absolue* (²). Note de M. **Alphonse Berget**, présentée par M. G. Lippmann.

« Pour mesurer la conductibilité calorifique des métaux, la méthode du *mur* est la plus directe et la plus simple en théorie; mais, depuis Péclet, elle

(¹) *Comptes rendus*, 2 août 1886.

(²) Ce travail a été exécuté au laboratoire de Recherches physiques à la Sorbonne.

paraît avoir été abandonnée, en raison de la cause d'erreur énorme apportée par la résistance au passage. Sur les conseils de M. Lippmann, j'ai repris cette méthode en la modifiant. D'abord je mesure la différence des températures qui ont lieu en deux points de l'*intérieur* de la masse métallique, ce qui met hors de cause la résistance au passage, laquelle a son siège à la surface; ensuite j'élimine l'erreur due à la déperdition latérale, au moyen d'un dispositif quelque peu analogue à l'anneau de garde employé en électricité par W. Thomson. La détermination est ainsi ramenée à des conditions de simplicité en quelque sorte théoriques.

» Considérons deux cylindres droits, concentriques, contenant tous deux du mercure ; supposons qu'ils aient leurs deux bases supérieure et inférieure dans les mêmes plans horizontaux, le plan supérieur étant à 100°, le plan inférieur à 0°. Dans ces conditions, la partie cylindrique centrale constitue une colonne conductrice qui n'est séparée de la partie annulaire que par une épaisseur de verre extrêmement mince. Cette partie annulaire étant considérable et entourée elle-même de substances mauvaises conductrices, on pourra dès lors envisager la partie centrale comme faisant partie d'un mur indéfini dont les deux faces seraient à 100° et à 0°, et ne subissant aucune déperdition latérale : la masse annulaire joue donc le rôle d'*anneau de garde* et annule l'influence des bords du cylindre central dans la répartition des températures tout le long de ce cylindre. Dans ces conditions, cette distribution doit être linéaire. C'est cette première conséquence que j'ai tout d'abord cherché à vérifier.

» A cet effet, j'ai constitué une colonne cylindrique de mercure, de $0^m,20$ de hauteur, renfermée dans un tube de verre de $13^{mm},2$ de diamètre; concentriquement à ce premier tube s'en trouve un second, rempli également d'une masse mercurielle de $0^m,20$ de hauteur, dont le diamètre était de $0^m,06$ intérieurement.

» Ces deux tubes étaient fixés sur une plaque de fer, en contact permanent avec de la glace fondante, ce qui assurait à leur base inférieure une température constante égale à 0°. A leur partie supérieure circulait un courant de vapeur d'eau; nous avions donc deux températures constantes pour les deux faces. Le manchon extérieur était lui-même entouré de plusieurs couches de ouate. Pour vérifier que, dans le tube central, les isothermes étaient bien des plans, j'ai pris deux fils de fer de $0^{mm},5$ de diamètre, soigneusement recouverts d'une mince couche de gutta, et présentant à leurs extrémités une pointe de fer *nu*. Ces deux fils, placés dans un même plan, l'un au centre, l'autre à la circonférence du tube central,

constituaient avec le mercure un couple thermo-électrique dont le courant était lancé à travers un galvanomètre Thomson à faible résistance : la sensibilité thermométrique était un peu plus de $\frac{1}{100}$ de degré centigrade. Une mesure cathétométrique permettait de placer dans un même plan les extrémités des deux fils. Dans ces conditions, le galvanomètre est constamment resté au zéro, et cela, même à l'extérieur du tube central, jusqu'à une distance d'environ 15^{mm} des bords. La distribution des températures avait donc bien lieu suivant une fonction linéaire, à $0°,01$ près.

» Pour mesurer la quantité de chaleur passant pendant un temps donné à travers la section droite du tube central, j'ai constitué ce dernier par le prolongement de l'éprouvette d'un calorimètre de Bunsen : cette éprouvette traverse une plaque de fer qui vient s'ajuster exactement à la base de l'instrument; une mince bande de baudruche collée sur le tube et sur la plaque empêche l'écoulement du mercure qui forme l'anneau de garde; le tout était plongé dans la glace fondante jusqu'à la base commune des deux cylindres.

» Pour faire une mesure, je commençais par congeler, en faisant évaporer du chlorure de méthyle, l'eau bouillie contenue dans le calorimètre; cela fait, j'effectuais le remplissage de mercure et j'ajustais la tige graduée de l'instrument, dont j'avais, au préalable, fait une étude volumétrique par un jaugeage au mercure; j'attendais que le régime normal fût établi : des expériences préalables m'avaient appris qu'il fallait de trente-cinq à quarante minutes pour que ce résultat fût atteint; j'effectuais alors la lecture du calorimètre, en mesurant le temps sur un chronomètre de Breguet.

Voici quelques nombres correspondant à diverses expériences :

Durée.	Température inférieure.	Température supérieure.	Nombre de divisions du calorimètre.	Valeur de K.
54^s	0°	101°,0	520	0,02017
50	0	101,0	509	0,02013
52	0	101,5	512	0,02015
54	0	101,5	518	0,02016
53	0	100,5	520	0,02015

» Si l'on porte ces nombres dans la formule

$$Q = KA\frac{t}{l}(\theta - \theta')$$

qui définit la conductibilité K entre θ^o et θ'^o dans une colonne de mercure de longueur l et de section A, à travers laquelle passe pendant le temps t une quantité de chaleur égale à Q, on trouve comme valeur moyenne de K, entre 0° et 100°,

$$K = 0,02015.$$

» Des expériences faites par une méthode avec poids, que je compte publier dans une Communication ultérieure, sont venues confirmer ce nombre, et me permettent de compter sur $\frac{1}{180}$ environ comme approximation. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Préparation directe des deux bornéols inactifs, donnant, par oxydation, du camphre droit ou du camphre gauche.* Note de M. **Alb. Haller.**

« Dans nos études sur l'isomérie des camphols, nous n'avons passé en revue, jusqu'à présent, que les camphols naturels, c'est-à-dire ceux qui existent soit à l'état libre, soit à l'état de combinaison dans les principes d'origine végétale. Dans ces camphols, nous avons distingué des droits et des gauches, leur pouvoir rotatoire moléculaire $[\alpha]_D = \pm 37^o$, et dans notre dernière Communication, nous avons démontré que le camphol de succin était constitué par un mélange à parties inégales de droit et de gauche.

» Les bornéols peuvent encore s'obtenir par hydrogénation des camphres. Pour les préparer, on peut employer soit le procédé de M. Berthelot, soit celui de M. Baubigny, soit enfin la méthode imaginée par MM. Jackson et Mencke et modifiée par M. Walloch [1].

» Mais, ainsi que l'a démontré M. de Montgolfier [2] dans son beau travail sur les isomères et les dérivés du camphre et du bornéol, les deux premiers procédés fournissent des bornéols à pouvoir rotatoire variable avec chaque opération; ce pouvoir rotatoire peut en effet aller de ± 1° à ± 37°, et, chose digne de remarque, le camphre provenant de l'oxydation de ces camphols artificiels a un pouvoir rotatoire identique à celui du camphre primitif.

» Nous nous sommes assuré que les camphols obtenus par la méthode

---

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CCXXX, p. 225.

[2] *Thèse de doctorat ès Sciences.* Paris, 1878.

de MM. Jackson et Mencke jouissent de propriétés analogues. Ainsi un camphre $[\alpha] = +41°,88$, traité en solution alcoolique par du sodium, a fourni un bornéol $[\alpha]_D = +27°$ environ au lieu de $+37°$. Ce bornéol oxydé avec de l'acide azotique régénère le camphre avec son pouvoir rotatoire primitif $[\alpha]_D = +41°88$.

» Cette variation dans le pouvoir rotatoire des bornéols artificiels a fait supposer à M. de Montgolfier qu'il se formait dans ces préparations un mélange en proportions inégales de camphol à pouvoir rotatoire de même sens que celui du camphre dont on part et d'un camphol à pouvoir rotatoire inverse.

» En fractionnant la précipitation du bornéol obtenu au moyen du procédé de M. Baubigny, M. de Montgolfier est en effet arrivé à isoler deux camphols à pouvoir rotatoire inverse, et fournissant par oxydation le même camphre avec son pouvoir rotatoire primitif.

» En se basant sur l'ensemble des recherches qu'il a faites sur l'isomérie des camphols, ce savant est arrivé à admettre neuf variétés de bornéols [1] :

Type droit.	Type gauche.	Racémiques.
1° Droit stable;	4° Gauche stable;	7° Combinaison du droit et du gauche stables.
2° Gauche instable;	5° Droit instable;	
3° Leur combinaison.	6° Leur combinaison.	8° Combinaison du droit et du gauche instables.

9° Inactif véritable.

» Nous avons eu l'occasion de répéter la plupart de ces expériences et nous ne pouvons que les confirmer en tous points.

» M. de Montgolfier a démontré, et nous-même nous sommes assuré qu'en chauffant un camphol composé de stable et d'instable avec du sodium, son pouvoir rotatoire augmentait. Il était à présumer que, dans l'action du sodium sur le camphre, il se forme un mélange, à parties égales, de camphol gauche et de camphol droit, c'est-à-dire de l'inactif 3° ou 6°; mais, ces camphols une fois formés, le sodium réagit sur l'instable et le transforme partiellement en stable, de sorte que le produit final jouit du pouvoir rotatoire.

» Pour démontrer qu'il en est ainsi, nous avons préparé des camphols d'après la méthode de M. Baubigny, en évitant d'employer la quantité or-

(1) *Loc. cit.*, p. 59.

dinaire de sodium, et de prolonger l'action du métal sur le composé sodé formé. On a eu soin aussi de partir de camphres chauffés, au préalable, avec de l'acide azotique, pour les débarrasser des petites quantités de bornéol qu'ils peuvent renfermer, comme l'a démontré M. Berthelot.

» On en dissout 100gr dans 250gr de toluène et l'on y ajoute 5gr de sodium ($\frac{1}{3}$ de la quantité théorique). On chauffe le mélange et, au moment où le métal réagit sur le camphre, on retire le ballon du feu et on laisse la réaction s'accomplir d'elle-même. On fait ensuite passer le courant d'acide carbonique jusqu'à saturation. Le magma obtenu est agité avec son volume d'eau froide et la solution aqueuse est séparée avec soin, et aussi rapidement que possible, du liquide surnageant. Après l'avoir filtrée, on l'abandonne à elle-même pendant huit jours. Au bout de ce temps, le bornéol est recueilli et purifié par les procédés ordinaires.

» Nous avons fait cette opération avec du camphre droit et du camphre gauche. Nous donnons, dans le Tableau ci-dessous, le point de fusion et le pouvoir rotatoire : 1° des camphres employés; 2° des bornéols obtenus; 3° des camphres régénérés des bornéols; 4° des acides camphocarboniques fournis dans la réaction.

	Point de fusion.	Pouvoir rotatoire.
Camphre droit employé	178°,4	$[\alpha]_D = +41°,44$
Camphol obtenu.................	210,4	0
Acide camphocarbonique........	128,7	$[\alpha]_D = +66,75$
Camphre régénéré du camphol...	178,6	$[\alpha]_D = +41,44$
Camphre gauche employé.......	178,6	$[\alpha]_D = -42,76$
Camphol obtenu	210,6	0
Acide camphocarbonique........	128,7	$[\alpha]_D = -66,86$
Camphre régénéré........... ..	178,6	$[\alpha]_D = -42,\ 7$

» Ces chiffres montrent que le camphre, en passant par le bornéol, n'a pas été atteint dans son pouvoir rotatoire.

» Il semble donc démontré que, quel que soit le procédé d'hydrogénation employé, on n'obtient jamais un camphol unique et stable; il est toujours mélangé d'instable.

» Quelle est la nature de ces instables? Nous ne saurions encore nous prononcer sur leur compte, mais nous nous proposons d'y revenir. Dans tous les cas, quand on prépare certains corps avec un mélange pareil, l'instable suit le stable dans les dérivés. Ainsi, il nous est arrivé de préparer de la campholuréthane et du carbonate de camphol droits avec un mé-

lange de bornéol droit stable et de bornéol gauche instable. Une autre préparation identique a été faite avec un camphol gauche stable et pur. Les points de fusion et pouvoirs rotatoires des dérivés obtenus sont les suivants :

	Dérivés droits.		Dérivés gauches.	
	Points de fusion.	Pouvoirs rotatoires.	Points de fusion.	Pouvoirs rotatoires.
Campholuréthane.....	120°,0	$[\alpha]_D = +24°,4$	130°,5	$[\alpha]_D = -29°,9$
Carbonate de camphol.	220,6	$[\alpha]_D = +14,37$	219.4	$[\alpha]_D = -44,1$

» C'est cette différence dans les points de fusion et les pouvoirs rotatoires de ces dérivés, différence qui est due à la présence de dérivés du bornéol instable, qui m'a déterminé à m'assurer s'il y avait isomérie chimique entre les camphols de différentes origines. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de l'aniline sur l'éther diéthylsuccinique bibromé.* Note de M. **Nicolas Lopatine.**

« J'ai fait bouillir, pendant douze heures, 10 parties d'éther diéthylsuccinique bibromé $(C^2H^5)^2C^4H^2Br^2O^4$, 20 parties d'aniline et 40 parties d'alcool à 95 pour 100, dans un ballon muni d'un réfrigérant à reflux. Au début la masse est liquide et homogène, l'éther étant soluble dans l'aniline et l'alcool. Après quelques heures d'ébullition, il commence à se former un précipité; vers la fin de la réaction, la masse se solidifie. Après refroidissement, on reprend par l'alcool froid, qui dissout une partie du produit en se colorant fortement en brun. Le résidu filtré et dissous dans l'alcool bouillant, par refroidissement de la solution, dépose de petites aiguilles soyeuses qui, vues au microscope, paraissent être formées de longs prismes rhomboïdaux. Ces cristaux fondent à 145°, sans décomposition; ils sont insolubles dans l'eau, même bouillante, très peu solubles dans l'alcool et dans le benzol bouillant.

» L'analyse a donné les nombres suivants pour 100 :

	I.	II.	III.
C................	66,78	66,82	66,80
H................	6,95	7,21	6,81
Az...............	7,98	8,20	8,08
O par différence....	18,29	17,77	18,31

» Ces nombres conduisent à la formule

$$\begin{array}{l} CH \begin{cases} AzHC^6H^5 \\ CO^2, C^2H^5 \end{cases} \\ | \\ CH \begin{cases} CO^2, C^2H^5 \\ AzHC^6H^5 \end{cases} \end{array}$$

qui exige

C	67,41
H	6,74
Az	7,86
O	17,98

» Ce dérivé, chauffé avec une solution d'hydrate de baryte, se décompose en dégageant de l'acide carbonique. Traité par une solution de potasse, il donne un produit cristallisé, soluble dans l'eau et dans l'alcool. L'acide chlorhydrique réagit également sur lui, en fournissant un composé cristallisé.

» L'étude des produits de transformation, sous les diverses influences, sera l'objet d'une prochaine Communication ([1]). »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Dangers des matières tuberculeuses qui ont subi le chauffage, la dessiccation, le contact de l'eau, la salaison, la congélation, la putréfaction.* Note de M. GALTIER, présentée par M. A. Chauveau.

« Le suc du muscle d'un animal phtisique est, comme le sang, parfois virulent, ainsi que l'ont démontré des expériences diverses, et notamment celles de M. Toussaint. Il n'y a pas longtemps encore que j'ai vu des lapins devenir tuberculeux, dans la proportion de 2 sur 3, à la suite d'injections intra-veineuses de suc musculaire de vache phtisique ou de lapin mort de tuberculose expérimentale. Il est donc démontré une fois de plus que, si la viande des bêtes phtisiques n'est pas toujours dangereuse, il y a des cas où elle l'est; et elle l'est d'autant plus sûrement, comme l'a prouvé M. Toussaint, qu'elle a été plus incomplètement chauffée ou plus incomplètement cuite dans ses parties profondes. En effet, tandis que du suc musculaire et du lait préalablement tuberculisés n'ont pas transmis la

---

([1]) Ce travail a été fait au laboratoire de Chimie minérale du Collège de France.

maladie aux lapins qui en ont reçu dans la veine, après un chauffage poussé jusqu'à l'ébullition, il en a été tout autrement quand ces matières avaient été soumises à une température moins élevée. Ainsi j'ai rendu tuberculeux des lapins en leur inoculant du suc musculaire et du lait chauffés à des températures qui ne dépassent pas le centre d'un gros morceau de viande cuit sur le gril; j'ai donné la maladie à des cobayes en leur inoculant de la matière tuberculeuse qui, après avoir été enfermée dans des tubes scellés à la lampe, avait subi pendant vingt minutes un chauffage à 60°, ou pendant dix minutes un chauffage à 71°. Le conseil donné par M. Toussaint, il y a quelques années, mérite donc d'être suivi : la viande d'un animal tuberculeux ou suspect ne doit pas être mangée saignante.

» La dessiccation à une certaine température ne stérilise pas le virus tuberculeux : elle facilite même sa conservation ultérieure. Depuis longtemps déjà l'expérimentation a établi cette vérité ; et, plus d'une fois, j'ai eu, comme bien d'autres, l'occasion d'en reconnaître l'exactitude dans le cours de mes recherches. J'ai notamment fait développer la maladie en employant des matières desséchées à diverses températures inférieures à 30°, en inoculant par injection hypodermique, intra-péritonéale, intra-veineuse ou par pulvérisation dans les voies respiratoires, des matières desséchées depuis quinze jours, un mois, trente-huit jours. J'ai constaté aussi que la salaison peu prolongée ne détruit pas la virulence des matières tuberculeuses; des cobayes, inoculés avec le produit d'organes soumis pendant quarante-huit heures à l'action du sel de cuisine employé à raison de 6^{gr} pour 16^{gr} de matière à saler, ont contracté la maladie. Tous ces faits sont bien de nature à légitimer les mesures que l'on tend de plus en plus à conseiller pour la destruction, la dénaturation et la désinfection des matières tuberculeuses; et il en est de même de ceux qui suivent.

» Le séjour dans des eaux qui se renouvellent ou qui ne se renouvellent pas laisse toujours intacte la virulence tuberculeuse. Ainsi, j'ai transmis la maladie à de nombreux lapins en leur inoculant des rates tuberculeuses conservées en petits fragments pendant huit, dix, quinze, dix-sept jours dans l'eau à 3° et 8° de température et arrivés à un degré plus ou moins avancé de putréfaction. D'ailleurs, la putréfaction à l'air libre dans l'obscurité ou à la lumière respecte longtemps les germes de la tuberculose; j'ai, en effet, rendu malades et fait mourir phtisiques des cobayes et des lapins en leur inoculant soit du lait ou du petit-lait abandonné, après tuberculisation préalable, à la putréfaction pendant cinq et dix jours,

soit du suc de rate ou de poumon tuberculeux en putréfaction depuis dix et vingt jours dans un milieu dont la température variait chaque jour de 8° à 20°.

» La congélation à des températures de 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8° au-dessous de zéro, et la congélation alternant avec des températures diurnes de 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8° au-dessus de zéro ne détruisent pas non plus le principe virulent de la phtisie. J'ai obtenu sur des lapins de très belles tuberculoses généralisées en leur inoculant par injection intra-veineuse :

» 1° De la rate de lapin tuberculeux ayant séjourné sur le rebord extérieur de la fenêtre du laboratoire pendant deux nuits et deux jours, la température nocturne étant descendue à $-3°$ et $-4°$ et la température diurne étant montée à $+3°$;

» 2° Du poumon de vache phtisique resté sur le rebord extérieur de la fenêtre du 4 au 14 février de cette année, la température du jour étant montée de $+1°$ à $+8°$, et celle de la nuit ayant baissé de 0° à $-7°$;

» 3° De la rate de lapin soumise pendant neuf jours et neuf nuits aux mêmes variations de température;

» 4° Du poumon de vache resté exposé aux variations précitées pendant dix-sept jours et dix-sept nuits;

» 5° De la rate de lapin exposée dans les mêmes conditions, du 21 février au 7 mars, la température ayant oscillé entre $-4°$ et $+11°$;

» 6° Du poumon de vache soumis aux mêmes variations de température du 18 février au 9 mars;

» 7° De la rate de lapin restée exposée dans les mêmes conditions du 21 février au 21 mars, la température étant descendue à $-6°$ le 17 et le 19 mars.

» J'ajoute que ces diverses matières étaient, en outre, plus ou moins putréfiées au moment de leur inoculation; c'était pourtant bien la tuberculose qu'elles donnaient, car les lésions des lapins rendus malades transmettaient l'affection à d'autres, soit par inoculation directe, soit par inoculation après culture sur gélatine. Avec de la matière congelée, j'ai pareillement infecté des cobayes en l'introduisant dans les voies respiratoires avec un pulvérisateur.

» En résumé, donc, le virus de la tuberculose est doué d'un pouvoir de résistance tel, qu'il peut conserver son activité dans les eaux, dans les matières putréfiées, à la surface des objets, malgré la dessiccation, malgré les variations de température et malgré la congélation. Si l'on considère, d'autre part, que les malades excrètent souvent des quantités considérables

de matière virulente, qu'ils en rejettent dans les milieux extérieurs, non seulement avec leurs produits de sécrétion pathologique, mais encore avec certains produits de sécrétion physiologique, on est bien forcé de ne pas méconnaître les dangers que créent pour l'hygiène de l'homme et des animaux les diverses matières qui peuvent contenir des agents de la maladie, telles que les immondices provenant de maisons où se trouvent des personnes phtisiques et les litières, fumiers ou purins des étables où sont logés des animaux tuberculeux. Les bêtes malades souillent de leurs excrétions les divers objets qui sont à leur portée, l'eau des abreuvoirs; leurs excréments peuvent entraîner avec eux de la matière virulente en cas de tuberculose intestinale; il en est de même des urines, quand les reins sont envahis par les lésions. J'ai, en effet, donné la tuberculose à des lapins en leur injectant dans une veine de faibles doses d'urine recueillie dans la vessie d'autres lapins morts de tuberculose généralisée.

» La conclusion à tirer de ce qui précède est qu'il est indispensable d'exiger la désinfection de tous les objets souillés par les animaux tuberculeux, de leurs excrétions, des locaux occupés par eux, des fumiers et des purins qui en proviennent, afin de prévenir la dissémination de la maladie et sa transmission à l'homme. »

ZOOLOGIE. — *Sur le* Colochirus Lacazii. Note de M. **Edgard Herouard**, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« On trouve aux environs de Roscoff, sous les pierres des îlots découvrant aux grandes marées au niveau de la plus basse mer, une Holothurie blanche, dont les tentacules sont tantôt noirs, tantôt blanc jaunâtre, ou bien panachés de noir et de blanc. La couleur blanche du corps devient noire chez les individus vivant dans des conditions défavorables. Plutôt petite que de grande taille, elle peut cependant atteindre une longueur de $0^m,07$ à $0^m,08$.

» Elle est assez commune sur les plages des environs de Roscoff, et cependant elle représente une espèce nouvelle du genre *Colochirus*, qui n'avait pas encore été signalée dans les mers d'Europe. Je dédie cette espèce à M. de Lacaze-Duthiers, en souvenir de l'hospitalité bienveillante que j'ai reçue dans les laboratoires de Roscoff et de Banyuls.

» Voici les caractères et la description succincte du *Colochirus Lacazii* (n. sp.) Herouard.

» Corps cylindroïde chez l'animal mort et prismatique à section trapézoïde chez l'animal vivant fixé par la face ventrale, atténué vers ses extrémités. Aires radiales du trivium à tubes ambulacraires nombreux, bisériés, non entièrement rétractiles. Dans les aires radiales du bivium, papilles coniques placées sur deux rangs vers le centre et se rapprochant graduellement pour se placer en zigzag et se terminer sur une seule ligne à la partie postérieure. Vers la partie antérieure, les papilles sont remplacées par des tubes ambulacraires disposés sur deux rangs. Dix tentacules très ramifiés, dont les deux ventraux plus petits. Les corpuscules calcaires sont représentés par une lame en forme de losange, dont les angles obtus seraient arrondis et dont les milieux des côtés porteraient une dent située dans le plan de la figure. La lame est percée de quatre trous, un dans chaque angle du losange. Les deux trous placés sur la petite diagonale sont plus grands que les deux autres.

» On trouve d'autres formes qui, toutes, se rattachent à la précédente : les unes sont plus simples, les autres plus compliquées. Les premières seraient représentées par la forme décrite, chez laquelle les angles obtus du losange ne seraient pas encore formés : il n'y existerait, par suite, que deux trous, ce qui a fait donner à de semblables formations le nom de *lunettes* par les Allemands. Ce sont ces formations qui existent en plus grande abondance. Les formes plus compliquées seraient représentées par le losange décrit, chez lequel deux trous se seraient surajoutés dans deux des angles alternes-externes de la grande diagonale, par suite de la réunion d'un prolongement calcaire parti de l'angle aigu du losange avec la dent voisine. Dans les parois des tubes ambulacraires se trouvent, outre les formations précédentes, des corpuscules cruciformes et, vers l'extrémité, des bâtons de soutien, dérivant des formations en lunette, prolongés dans le sens de leur longueur. Sur le pourtour de la ventouse sont des formations plus compliquées, différentes l'une de l'autre, mais chez lesquelles on distingue toujours la forme losangique dans le plan de laquelle sont venus se surajouter des processus calcaires percés de trous. Le disque terminal est imparfait; il est le plus souvent formé d'une partie centrale représentée par un cercle calcaire concentrique au bord de la ventouse, duquel partent, en rayonnant, des branches ramifiées à leurs extrémités et percées d'un trou. En outre, dans le prolongement de ces branches, se trouvent des rameaux calcaires s'étendant de leur extrémité au pourtour de la ventouse. L'anus est pourvu de dents calcaires. Dents de l'anneau calcaire étroites, à fourche postérieure accusée. Les trois

dents médianes ventrales soudées. Nombre des vésicules de Poli variant de un à cinq. Un ou deux canaux du sable. Organes génitaux non ramifiés, formés par des cæcums peu nombreux en forme de poires allongées et comprimées latéralement. »

EMBRYOGÉNIE. — *Sur la formation des feuillets blastodermiques chez une Annélide polychète* (Dasychone lucullana *D. Ch.*). Note de M. **Louis Roule**, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« En lisant les nombreux travaux publiés durant ces dernières années sur le développement des feuillets blastodermiques chez les Annélides polychètes, on remarque, entre les auteurs, de grandes divergences sur ces points importants, et principalement sur l'origine du mésoblaste. Hatschek, d'accord en cela avec Götte et la plupart des embryogénistes, admet que les initiales du mésoblaste proviennent des mêmes sphères de segmentation que les cellules endoblastiques, tandis que Salensky fait dériver le mésoblaste des cellules ectoblastiques, lorsque ces dernières sont déjà disposées en un feuillet embryonnaire assez net. J'ai donc essayé d'étudier la genèse des couches blastodermiques chez la *Dasychone lucullana*, dont les œufs renferment beaucoup de vitellus nutritif et se rapprochent ainsi de ceux observés par Salensky, afin d'examiner à mon tour le mode de formation du mésoblaste.

» La segmentation est très inégale chez la *Dasychone;* l'ovule fécondé se divise en deux sphères, l'une petite, contenant la majeure partie du vitellus évolutif, l'autre, plus grande, constituée par l'amas compact des granulations vitellines. La première sphère se divise plus rapidement que la seconde et forme, en un pôle de l'œuf, une sorte de cumulus proligère, qui s'étend peu à peu en surface pour entourer le vitellus nutritif. Lorsque le cumulus a enveloppé la moitié de l'ovule, une coupe médiane montre, dans ce dernier, deux parties; l'une se présente comme une calotte dont les cellules, de tailles presque égales, proviennent de la division du cumulus proligère; l'autre, ayant l'aspect d'un amas de cellules de tailles diverses, dérive de la segmentation de la grande sphère chargée de vitellus nutritif. La calotte du vitellus évolutif tend à entourer de plus en plus les cellules à granulations vitellines, et, lorsque cette croissance épibolique touche à sa fin, ces cellules sont toutes situées dans la cavité limitée par les éléments de la calotte, sauf en un point, non encore atteint par ces derniers éléments et au

niveau duquel les cellules à vitellus nutritif sont quelque peu extérieures. Ce point correspond au blastopore des larves d'*Eupomatus*, étudiées par Hatschek, et, de plus, dans l'intérieur de l'embryon parvenu à ce stade, une cavité laissée, dans la région opposée au blastopore, entre la couche blastodermique externe et l'amas de cellules internes, a la signification d'un blastocèle. Ensuite, le blastopore se ferme, et l'embryon est constitué par deux feuillets, l'un périphérique, l'autre central; le premier est l'ectoblaste; du second se sépareront, au moment de la fermeture du blastopore, quelques cellules qui se placeront de part et d'autre de la fente blastoporique et donneront naissance au mésoblaste; dans toutes les coupes que j'ai examinées, ce nombre de cellules initiales du mésoblaste m'a paru supérieur à deux. L'amas central d'éléments chargés de granulations vitellines correspond ainsi à un méso-endoblaste, dont se sépare d'abord le mésoblaste, qui subira son évolution particulière, et dont les cellules restantes constitueront l'endoblaste.

» Tous les stades que je viens de décrire se passent dans la cavité limitée par la membrane vitelline de l'ovule. Après la fermeture du blastopore, une couronne de longs cils vibratiles apparaît autour d'un des pôles de la larve; une deuxième couronne de petits cils se forme en arrière de celle-ci et se continue sur la future ligne médiane ventrale jusqu'à l'extrémité du pôle opposé (bande ventrale ciliée), et la larve perce la membrane vitelline pour devenir libre. Cette membrane ne persiste donc pas et ne devient pas la cuticule larvaire.

» Quelques heures après la mise en liberté des larves, celles-ci possèdent deux yeux situés en avant de la première couronne ciliée, et, vers leurs deux extrémités, quelques bâtonnets semblables à des cnidocils. Ces organes de relation méritent un examen approfondi, ainsi que la structure de la larve à cette époque, avant que les bandelettes mésoblastiques soient bien constituées, étant données les observations de Hatschek, de Fraipont et celles plus récentes de Kleinenberg (larves de *Lopadorhynchus*), sur les systèmes nerveux et musculaire primitifs des larves d'Archiannélides et d'Annélides; aussi, dans plusieurs Notes subséquentes, j'exposerai les résultats auxquels je suis arrivé en étudiant les larves de *Dasychone*.

» Les matériaux qui m'ont servi pour ces recherches proviennent du laboratoire de Zoologie marine de Marseille. »

ZOOLOGIE. — *Contribution à l'étude de l'évolution des Péridiniens d'eau douce*. Note de M. J. **Danysz** (¹).

« En poursuivant mes recherches sur l'évolution des Péridiniens, j'ai pu constater que, à l'exception de quelques détails d'un intérêt secondaire, il y a une grande uniformité entre les phases successives de l'évolution chez des genres assez éloignés les uns des autres, les *Gymnodinium*, *Glenodinium* et *Peridinium*, et que, par le mode de leur évolution, de même que par la nature des substances dont est composé leur corps, ces êtres devraient être classés avec bien plus de raison parmi les végétaux que parmi les animaux.

» En effet, j'ai eu l'occasion d'observer que, chez le *Gymnodinium glaciale*, sp. n., le *Glenodinium rhomboideum*, sp. n., le *Glen. truncatum*, sp. n., espèces nouvelles que j'ai découvertes récemment dans de petits bassins du Jardin des Plantes de Paris et dans des mares des environs, de même que chez le *Gymnod. musei* Danysz et le *Peridinium tabulatum* Ehrenb., les phases successives de l'évolution sont les suivantes :

» Les individus actifs se multiplient par des divisions successives en deux et quelquefois en quatre individus, de plus en plus petits. La différence de taille était, pour le *Gymn. glaciale* par exemple, de 30^{μ} à 10^{μ}.

» Il est très important de remarquer ici que, chez toutes les espèces dont on connaît la multiplication, cette dernière s'effectue toujours par un processus de division identique, malgré de grandes différences dans la structure du corps et du noyau. Elle se fait toujours suivant l'axe longitudinal du corps, mais la ligne de séparation est toujours un peu oblique par rapport à l'axe transversal.

» Quand les Péridiniens se trouvent dans des conditions qu'on peut considérer comme normales, ils se multiplient à l'état de vie active; mais les mêmes phases de la multiplication peuvent s'effectuer à l'état de repos, quand les mêmes individus viennent à se trouver dans un liquide moins fluide que l'eau pure.

» La cause de ce phénomène me semble être d'une nature purement mécanique. En effet, il m'a été facile de créer ces conditions artificiellement, en ajoutant à l'eau de mes cultures un peu de bouillie d'amidon; le

(¹) Travail fait au laboratoire de M. le professeur G. Pouchet.

même phénomène se produit dans la nature lorsque, dans une quantité d'eau relativement petite, se développent, en grand nombre, des algues et d'autres végétaux sécrétant des substances gélatineuses.

» Des états entièrement analogues à ceux que je décris ici comme des processus de division ont été décrits par Stein comme représentant des états de conjugaison. Pourtant, les figures représentant la division des noyaux et les résultats de mes cultures ne me permettent pas de douter qu'on se trouve ici en présence d'un processus de division.

» Cette phase de multiplication est suivie d'une formation d'œufs ou de spores. Je n'ai vu la formation des œufs que chez deux espèces, jusqu'à présent, le *Gy. musei* et le *Gy. glaciale*. Chez ces deux espèces, les œufs se forment par *isogamie*, à gamètes mobiles.

» La structure des œufs et des spores et la nature des substances qui les composent sont les mêmes dans les cinq espèces que j'ai pu étudier jusqu'à présent. Ce sont des corps sphériques ne rappelant en rien par leur forme les formes caractéristiques des Péridiniens qui leur ont donné naissance. Deux membranes, partout uniformes, recouvrent le protoplasma intérieur : la membrane externe, épaisse, formée de deux couches concentriques qui ne sont pas de même nature au point de vue chimique, et la membrane interne, mince et hyaline, qui s'applique étroitement sur le protoplasma. Les deux membranes sont le plus souvent séparées, par endroits, l'une de l'autre, par un espace libre.

» Le protoplasma, finement granuleux, contient un grand nombre de corpuscules de différentes natures. Ce sont d'abord des chromoleucites très petits, qui, répandus dans le corps tout entier des individus actifs, leur donnaient une teinte uniforme, et qui, dans les kystes, se sont réunis en un ou plusieurs corpuscules, localisés généralement à un endroit déterminé.

» Quand il y a des chromoleucites teints de plusieurs matières colorantes chez le même individu, alors, dans les kystes, les différentes colorations se séparent, le rouge se concentre et se localise en un ou plusieurs corpuscules, tandis que le jaune reste le plus souvent répandu partout.

» Des gouttelettes d'huile et des corps gras à l'état solide, probablement le résultat de la transformation de l'amidon ou de la granulose, qu'on trouve dans le protoplasma des individus actifs et qu'on ne retrouve plus dans les kystes, sont répandus tantôt irrégulièrement, tantôt avec une grande régularité dans le protoplasma de l'œuf ou de la spore.

» La couche interne de la membrane externe présente les mêmes réac-

tions que la cellulose pure, mais condensée; la couche externe est probablement de la cellulose cutinisée.

» La membrane interne hyaline paraît être la couche membraneuse du protoplasma. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Des variations horaires de l'action chlorophyllienne.* Note de M. J. **Peyrou**, présentée par M. Duchartre.

« L'étude des variations du contenu gazeux des feuilles, que j'ai faite en 1885, m'ayant conduit à admettre que l'heure de la journée a une grande influence sur ce contenu gazeux, surtout pour la proportion d'oxygène, j'ai voulu vérifier si l'action chlorophyllienne éprouve, elle aussi, une influence de ce genre. Mes observations ont été faites sur des plantes aquatiques submergées et sur des plantes aériennes.

» Je ne donnerai aujourd'hui que les résultats fournis par les plantes aquatiques. Pour cette étude, je me suis servi de l'appareil suivant :

» Un tube en verre de $0^m,08$ de diamètre et de $0^m,60$ de long était fermé à ses deux extrémités par un bouchon de caoutchouc, percé d'un trou; à l'un des bouchons était adapté un robinet, à l'autre, un tube de verre coudé communiquant, par un tube de caoutchouc, avec un entonnoir supporté par un pied à coulisse, ce qui permettait de l'élever à la hauteur qu'on voulait au-dessus du tube de verre.

» Les plantes étaient d'abord placées dans le tube de verre, qu'on remplissait complètement d'eau chargée d'acide carbonique. On exposait ensuite ce tube au soleil dans une gouttière en zinc, dans laquelle coulait constamment un courant d'eau, qui baignait tout le tube; l'entonnoir restait fixé à $0^m,30$ ou $0^m,40$ au-dessus de la gouttière.

» Sous l'influence des rayons solaires, la chlorophylle décomposait l'acide carbonique, et l'oxygène provenant de cette décomposition se rendait à la partie la plus élevée du tube, qu'on avait légèrement incliné; l'eau déplacée par l'apparition du gaz était refoulée vers l'entonnoir. Dans la gouttière, un thermomètre indiquait la température.

» Après une heure et demie ou deux heures d'exposition les gaz étaient recueillis et analysés. Pour recueillir les gaz, l'appareil était complètement plongé dans une grande cuve à eau et redressé de façon à amener tous les gaz du côté du robinet; celui-ci ouvert, ils passaient dans une cloche graduée.

» L'acide carbonique était absorbé par la potasse et l'oxygène mesuré à l'eudiomètre. Hâtons-nous de dire que les erreurs commises par suite de la dissolution des gaz dans l'eau sont sans importance lorsqu'il s'agit d'expériences comparatives du genre de celles que nous avons faites. Ce qu'il nous importait surtout de connaître, c'était la quantité d'oxygène dégagée; or ce gaz est très peu soluble dans l'eau.

» Cette analyse achevée, on laissait les plantes dans l'appareil, mais on enlevait l'eau pour la remplacer par la dissolution primitive d'acide carbonique, afin d'opérer toujours dans des conditions comparables; les mêmes plantes servaient pour toute la journée. Grâce au courant d'eau froide dans la gouttière, la température restait à peu près constante.

» Il résulte de mes expériences que l'action chlorophyllienne paraît indépendante de la température, du moins dans les conditions où j'ai expérimenté et qu'elle est toujours proportionnelle à l'éclairement. Plus celui-ci est considérable, plus cette action est énergique. Lorsque le temps est très beau toute la journée, le maximum d'oxygène produit a lieu généralement entre 10^h et midi; quelquefois même le maximum apparaît avant 10^h, avec les plantes aquatiques.

» Les expériences du 15 juin, faites par un temps nuageux, prouvent parfaitement que la quantité d'oxygène produite ne dépend pas de l'heure de la journée, mais de l'éclairement. Ce jour-là, en effet, le soleil ne paraissait que par intervalles; de $11^h 40^m$ à $1^h 10^m$, il s'est produit un minimum d'oxygène, alors que nous aurions dû avoir un maximum; ce résultat ne peut être attribué qu'à ce que, pendant tout ce temps, il n'y a eu qu'une demi-heure de soleil; le reste du temps, le ciel était couvert de gros nuages noirs.

Oxygène produit par l'action chlorophyllienne de 100gr *de plantes entières d'*Elodea canadensis.

14 juin. — une heure et demie d'exposition.

Heure de la journée.	Oxygène en centimètres cubes.	Température.	Observations.
De 11.15 à midi.45 (h m)	88,0 (cc)	23°	Tout le temps soleil splendide.
De 1 à 2.30	67,5	23	
De 2.45 à 4.15	32,5	24	
De 4.20 à 5.50	27,5	23	

15 *juin.* — 100gr de *Ceratophyllum demersum* ont donné, pendant une heure et demie d'exposition à la lumière :

Heure de la journée.	Oxygène en centimètres cubes.	Température.	Observations.
De 10h à 11h30m	54cc	24°	Soleil tout le temps.
De 11.40 à 1.10	15,5	24	Une demi-heure de soleil seulement.
De 1.15 à 2.45	36,7	25	Une heure de soleil.
De 2.50 à 4.20	18,3	24	Une heure de soleil.

19 *juin.* — 100gr de *Potamogeton priscus* ont donné, pendant une heure et demie d'exposition à la lumière :

Heure de la journée.	Oxygène en centimètres cubes.	Température.	Observations.
De 8h30m à 10h	79,5cc	24,5°	Soleil tout le temps.
De 10.10 à 11.40	63,3	24,5	
De 11.45 à 1.15	69,3	24,5	
De 1.40 à 3.10	61	24,5	
De 3.15 à 4.45	28,3	24	
De 4.50 à 6.20	23,6	23,5	

21 *juin.* — 100gr de *Ceratophyllum demersum* ont donné, pendant deux heures d'exposition à la lumière :

Heure de la journée.	Oxygène en centimètres cubes.	Température.	Observations.
De 5h45m à 7h45m	7cc	20,5°	Un peu de brouillard.
De 7.45 à 9.45	29,7	23,5	Soleil tout le temps.
De 9.45 à 11.45	10,7	23,5	
De midi à 2	10,5	23,5	
De 3.30 à 5.30	7	23	

25 *juin.* — 100gr d'*Elodea canadensis* ont donné, pendant 1h 45m d'exposition à la lumière :

Heure de la journée.	Oxygène en centimètres cubes.	Température.	Observations.
De 8h à 9h45m	38,7cc	24°	Beaucoup de vapeur d'eau dans l'atmosphère ; soleil peu brillant, mais pas de nuage.
De 10 à 11.45	79,1	24	
De midi à 1.45	60,2	24	
De 2 à 3.45	32	23,5	
De 4 à 5.45	18,7	23,5	

» Ces résultats concordants prouvent que l'action chlorophyllienne est proportionnelle à l'intensité de l'éclairement. Avec les plantes aériennes nous avons eu des résultats tout à fait analogues, ainsi qu'on le verra dans une prochaine Communication [1]. »

VITICULTURE. — *Apparition du* Black Rot *aux environs d'Agen.* Note de M. **Prillieux**, présentée par M. Duchartre.

« Je viens de recevoir ce matin, d'Agen, des raisins malades qui me sont adressés par le professeur d'Agriculture du département de Lot-et-Garonne, M. de l'Écluse; il les a cueillis dans son jardin où il les a vus hier pour la première fois, mais une maladie semblable règne, m'assure-t-il, aux environs d'Agen et est signalée, en outre, dans un vignoble de Montesquieu (arrondissement de Nérac) et à Frégimont.

» J'ai examiné les grains attaqués : j'y ai reconnu avec effroi le *Black Rot* des Américains, qui avait été signalé, il y a deux ans, par MM. Viala et Ravaz dans la haute vallée de l'Hérault, au-dessus de Ganges, où j'ai été l'étudier l'an passé. Jusqu'ici on espérait qu'il y resterait confiné dans de très étroites limites : cet espoir est déçu.

» Les grains attaqués qui me sont envoyés d'Agen sont couverts de conceptacles contenant, les uns des stylospores de *Phoma uvicola,* les autres de très fins corpuscules, en forme de bâtonnets, que l'on peut désigner sous le nom de *spermaties*, fait que j'ai signalé le premier, il y a longtemps, sur des échantillons recueillis en Amérique. »

GÉOLOGIE. — *L'horizon silurien de Montauban-Luchon à Cabrières* (*Hérault*). Note de M. **G. de Rouville**, présentée par M. Hébert.

« La série silurienne des Pyrénées centrales, que nous devons à M. Caralp (*Comptes rendus*, p. 1861; 1887), nous montre en son rang stratigraphique l'horizon de Montauban-Luchon à *Echinosphærites balticus.*

» C'est à cette même place, dans la série silurienne de Cabrières (Hérault), que devra définitivement se ranger un horizon dont la faune abondante, mais mal conservée, est généralement considérée par les paléontologistes comme rappelant des formes plutôt dévoniennes que siluriennes.

(1) Ce travail a été fait au Muséum d'Histoire naturelle, dans le laboratoire de Physiologie générale dirigé par M. le Professeur Rouget.

» Dès 1849 ([1]), de Verneuil, à qui Fournet avait communiqué des fossiles de cet horizon, partageait cette impression; il le considérait comme l'équivalent des calcaires de l'Eifel, de Ferques, de Nehou, etc., il y voyait un *Leptæna* voisin du *L. Murchisoni* et une *Orthis* voisine de l'*O. crenistria*.

» Plus tard, pourtant, Sœmann, étudiant la même faune, y signala, dans une lettre inédite adressée le 2 juin 1866 à de Verneuil, l'*Orthis Actoniæ*, une empreinte d'*Orthis testudinaria* et reconnaissait dans une autre à stries fines une forme similaire de l'*O. oblata* de Hall.

» Sœmann considérait donc cet ensemble organique comme silurien; il est probable que, dans l'intervalle, de Verneuil était revenu de sa première opinion; car, en 1874 ([2]), Graff invoqua de nouvelles déterminations de l'éminent paléontologiste lui-même en faveur des conclusions de Sœmann, son correspondant; il énumérait : *Favosites fibrosa, Chætetes tortubiæ, Trigeri, Hemicosmites pyriformis, Caryocystites*, mais il s'appuya principalement sur des considérations stratigraphiques pour établir sa manière de voir : « Une assise de schistes noirs feuilletés couvre immédiatement les » calcaires schisteux à *Hemicosmites pyriformis*, etc. Ces schistes se dis- » tinguent par des boules de calcaire bitumineux, riches en fossiles, con- » tenant *Cardiola interrupta*, graptolites. » (*Loc. cit.*, p. 17.)

» C'est dans ces mêmes relations que, dès nos premières recherches avec M. Charles de Grasset, nous avons constamment observé le même horizon, et en 1868, à l'époque de la réunion extraordinaire de la Société géologique à Montpellier ([3]), nous le rapportions au silurien en dépit des impressions très autorisées de notre confrère M. le pasteur Frossard, et de quelques autres, nous fondant sur le fait que les schistes à Cardioles occupaient, au lieu même de l'observation, un niveau supérieur.

» Le temps ne permit pas à la Société de vérifier l'exactitude de la coupe qui accompagne la présente Note, et qui confirme si bien la manière de voir de Graff et Fournet.

» Il est à remarquer seulement qu'une faille sépare, dans cette coupe, le calcaire jaune schistoïde à *Hemicosmites pyriformis* de ce que nos devanciers appellent *grès de Glauzy*, à cause de son importance locale à la fois orographique et pittoresque, grès que nous avons, dans notre Monographie de Cabrières, ramené du silurien, où le maintenait Graff, au vrai carbonifère (horizon du culm).

([1]) *Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, t. VI, p. 629.

([2]) Graff, *Notice sur les terrains paléozoïques du département de l'Hérault*; 1874.

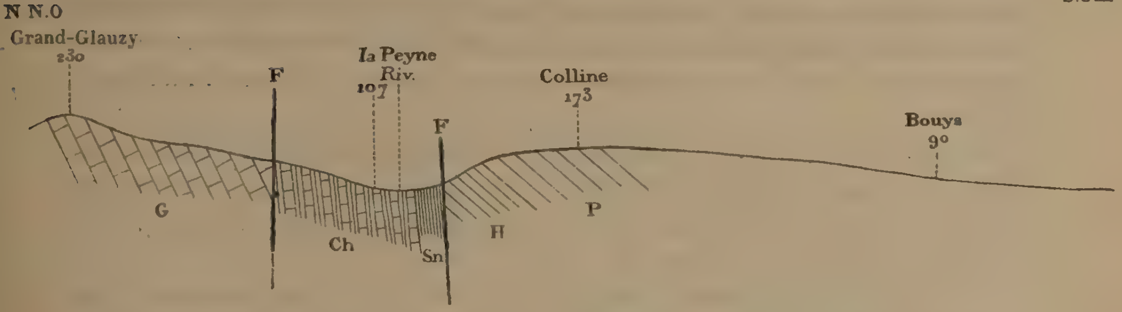
([3]) *Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, t. XXV, p. 963; 1868.

» La faille susdite, dirigée est-ouest sur plusieurs kilomètres, est très bien dessinée et rendue très sensible par l'inflexion de la Peyne en cet endroit, par le redressement de ses lèvres et par les contacts anormaux divers qu'elle a provoqués sur son parcours (le Glauzy, Roquemaillière, Grange du Pin).

» La superposition des schistes à Cardioles s'observe partout où le calcaire à *Hemicosmites*, d'ailleurs limité comme affleurement, se présente au regard,

Coupe du Grand-Glauzy à Bouys (sud-sud-est).

$\frac{1}{10000}$.



G, grès du Glauzy; Ch, calcaire à *Hemicosmites;* Sn, schistes à *Cardiola interrupta;* H, houiller; P, permien; F, faille.

et, en particulier, dans la commune de Cabrières elle-même, au sud de la ferme de Lauriol, où Graff l'indique dans son Mémoire (p. 16) et où nous l'avons observé en contiguïté constante, d'une part, avec le grès carbonifère du Glauzy qu'il semble toujours recouvrir et, d'autre part, avec les schistes à graptolites qu'il supporte.

» Cette double association a quelque chose de remarquable, mais n'est pas faite pour nous induire en erreur sur les relations du grès avec les calcaires; elle résulte du gisement essentiellement transgressif du carbonifère, dans notre région, par rapport aux divers sous-sols, et de son très fréquent dépôt sur le sous-sol schisteux silurien; d'ailleurs, notre calcaire à *Hemicosmites* n'accompagne le grès du Glauzy que dans celle des quatre ou cinq écharpes carbonifères qui avoisine les schistes à Cardioles; d'autre part, ces derniers le séparent constamment des dolomies et calcaires dévoniens, avec lesquels nous ne l'avons jamais observé en contact immédiat.

» La stratigraphie nous a donc paru, tout au moins dans cette circonstance, avoir raison des inductions, sinon des conclusions paléontologiques. Nous rappelons que tous nos confrères compétents ont été unanimes à s'abstenir de toute détermination rigoureuse. Un seul s'est montré

plus affirmatif, se fondant principalement sur la signification des Crinoïdes qui lui ont fourni de meilleurs éléments que les nombreux Brachiopodes soumis à l'examen de nos autres confrères.

» M. de Koenen, de Göttingen, qui s'est montré pour nous si secourable dans la détermination de nos fossiles dévoniens, a bien voulu examiner nos échantillons de Crinoïdes et de bivalves, et ses lumières spéciales n'ont pas tardé à lui fournir des déterminations qui sont venues confirmer les conclusions stratigraphiques.

» Dans sa Note *Sur des Cystidées nouvelles des couches de Caradoc de la région de Montpellier* (¹), M. de Koenen énumère *Corylocrinus pyriformis*, *Inglandocrinus crassus*, *Caryocystites Rouvillei*, qu'il fait suivre des *Orthis Actoniæ* Sow., *Calligramma* Dalm., *porcata* M. Coy, *alternata* Sow.; il mentionne, dans une lettre inédite, la présence d'un *Cyclonema* indéterminable.

» Nous nous trouvons donc décidément en présence d'une faune silurienne, et les similarités dévoniennes ne fournissent plus qu'un de ces traits intéressants, mais tous les jours plus nombreux, de parentage entre les faunes d'époques successives.

» C'est ce même niveau que nous visions dans notre Communication (*Comptes rendus*, p. 780; 1886), quand nous parlions de la représentation, à Cabrières, de l'étage du grès de May; nos confrères de Normandie n'acceptent pas cette équivalence; il faut bien reconnaître que nous manquons encore d'éléments pour établir la situation précise de nos divers termes paléozoïques dans la série géologique et pour satisfaire aux exigences de cette analyse stratigraphique quasi infinitésimale, qui fait le caractère des travaux géologiques de notre époque, et dont tant de faits conspirent, il faut bien le dire, à établir la légitimité. Nous n'avons pas, il est vrai, observé l'horizon des *Trinucleus;* avons-nous affaire, avec notre calcaire à *Hemicosmites*, à la partie supérieure de l'étage de Bala ou à sa base, où nous rencontrons le *Cystidean-limestone* de Scandinavie, l'*Echinosphærites-limestone* des provinces baltiques (²)? Nos Asaphes et nos Ogygies correspondent-elles exactement aux Calymènes d'Angers?... Heureusement, notre *Lingula Lesueuri*, de constatation récente, limite par le bas ce champ d'hésitation.

» Quoi qu'il en soit, il est bien remarquable de saisir sur la surface du globe entier un même dépôt fossilifère si nettement particularisé par l'abondance des Orthis et des Cystidées. D'autre part, il n'est pas sans intérêt de

---

(¹) *N. Jahrb. für Min., Geol. und Paleont.*, Bd. II, p. 246; 1886.

(²) *Quarterly Journal of geologic. Society*, nº 38, p. 323 et 520; 1882.

mettre en relief la coexistence, dans notre région si circonscrite, des trois niveaux pyrénéens, récemment mis en lumière, de Cathervieille, des Palesde-Burat et de Montauban-Luchon. Il n'est pas jusqu'à la Bretagne, plus éloignée de nous, dont notre oasis paléozoïque ne puisse nous fournir des termes analogues : l'*Orthis Actoniæ* Sow., que Sœmann et M. de Koenen signalent dans notre calcaire à *Hemicosmites*, l'*Orthis testudinaria*, qu'indique Sœmann, nous rappellent leur présence, certaine tout au moins pour la première, dans le calcaire de Rosan, à *Orthis* lui aussi, que M. Barrois nous montrait naguère. Aurions-nous à Cabrières son équivalent? et les conditions de son gisement dans l'Hérault ne seraient-elles pas de nature à dissiper définitivement tous les doutes sur celles de son gisement en Bretagne? »

M. **Hébert** ajoute, à l'appui de l'opinion exprimée par M. de Rouville, « que, d'après des échantillons qu'il a reçus de Cabrières, l'*Orthis Actoniæ* paraît être un des fossiles les plus abondants des couches dont l'âge est discuté. Or ce fossile est également l'une des espèces les plus communes dans les schistes à *Trinucleus* de Gembloux (Belgique), dont la position stratigraphique a été fixée par M. Gosselet, il y a déjà de longues années; les collections de la Sorbonne en possèdent de très bons spécimens, ce qui permet une détermination facile. »

GÉOLOGIE. — *Sur l'hypérite d'Arvieu (Aveyron)*. Note de M. **J. Bergeron**, présentée par M. Fouqué.

« A deux kilomètres au sud du village d'Arvieu, dans la localité appelée Pantézac, s'élève un massif de serpentine ayant une direction sensiblement nord-sud. Dans la partie septentrionale de ce massif apparaît au jour, par une sorte de boutonnière, une roche constituée par une association d'hypersthène et de labrador : c'est une hypérite, suivant la définition donnée de cette dernière roche par M. Des Cloizeaux [1]. M. Pisani [2], dans une étude qu'il a faite de cette hypérite, en a indiqué les caractères minéralogiques et chimiques : je n'y reviendrai donc pas; je désire seulement

---

[1] *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e série, t. XXI, p. 105.
[2] *Comptes rendus*, t. LXXXVI, p. 1419.

signaler quelques faits que l'étude microscopique de cette roche m'a permis de reconnaître ([1]).

» L'hypersthène, ainsi qu'on peut le voir à l'œil nu, est en cristaux assez volumineux, enchevêtrés les uns dans les autres. On y reconnaît des inclusions constituées par de petites lamelles couchées à plat dans les faces g^1; elles présentent une forme sensiblement rectangulaire, elles sont de couleur bronze, et le sens de leur plus grand allongement est parallèle soit à l'arête $h^1 g^1$, soit à l'arête pg^1. Parfois ces lamelles, de dimensions inégales, s'allongent dans ces deux sens et se superposent; alors les bords de ces inclusions semblent être dentelés. Leur épaisseur est si faible que leurs propriétés optiques ne sont plus sensibles. Avec aussi peu de données, il est impossible de dire à quel minéral il faut rapporter ces inclusions.

» D'autres inclusions, mais de plus grandes dimensions, se rencontrent encore dans les plages d'hypersthène. Elles ont des contours assez réguliers, mais peu nets; leur réfringence est un peu inférieure à celle de l'hypersthène, mais leur biréfringence est beaucoup plus grande, ce qui permet de les distinguer très facilement en lumière polarisée. Leurs caractères sont ceux du diallage. Celui-ci forme, avec l'hypersthène, des macles telles que la face g^1 de ce dernier minéral se trouve associée à la face h^1 du pyroxène. Ces macles ont été déjà signalées par M. Michel Lévy ([2]) dans une norite de la serrania de Ronda en Andalousie. Le diallage est criblé d'inclusions qui rappellent beaucoup celles déjà signalées dans l'hypersthène, mais elles ne présentent pas de formes régulières.

» Les grands cristaux d'hypersthène ont été brisés postérieurement à leur formation, et les interstices entre leurs fragments ont été remplis par des minéraux présentant la structure granulitique; ceux-ci forment de grandes traînées continues au milieu de plusieurs plages juxtaposées. Non seulement ces cristaux d'hypersthène ont été brisés, mais ils ont encore subi un mouvement de torsion. En effet, quand on suit une de ces cassures, les deux lèvres sont d'abord assez écartées l'une de l'autre pour que les minéraux à structure granulitique aient pu s'y injecter; puis elles se rapprochent de plus en plus, la cassure ne paraît plus que comme un trait; puis elle disparaît, et alors, dans son prolongement, il y a des jeux

---

([1]) M. Michel Lévy a bien voulu m'aider de ses conseils dans cette étude; je suis heureux de pouvoir lui en exprimer tous mes remerciements.

([2]) *Comptes rendus*, séance du 22 mars 1886.

de lumière qui indiquent que les fibres d'hypersthène ont encore subi dans cette partie de la plage un léger mouvement de torsion. Cette torsion est rendue très sensible lorsque la cassure a affecté une plage renfermant une inclusion de diallage : les deux parties de cette inclusion sont orientées de façon différente, ainsi que le prouve la différence constatée dans leurs extinctions.

» Les minéraux à structure granulitique qui ont été injectés dans la masse d'hypersthène ont des contours arrondis et ne présentent plus de formes cristallines. Leurs dimensions sont toujours assez faibles. Les plus petits sont très biréfringents et appartiennent à du pyroxène; en l'absence de toute forme cristalline, il a fallu recourir pour leur détermination au comparateur de M. Michel Lévy. Ces grains de pyroxène sont groupés de préférence dans le voisinage des cristaux d'hypersthène; ils leur forment une sorte d'auréole qui les sépare des autres grains de dimensions plus grandes et qui appartiennent à du labrador. Parfois ce labrador constitue des plages assez grandes qui se sont formées postérieurement au groupement du pyroxène, car elles renferment de fines aiguilles d'actinote qui proviennent de l'ouralitisation du pyroxène.

» La structure de cette hypérite ne laisse aucun doute sur l'ordre dans lequel se sont produits les phénomènes par suite desquels cette roche s'est formée : les grands cristaux d'hypersthène forment le fond de la roche; par suite de mouvements mécaniques, ils ont été cassés. C'est alors que les éléments du pyroxène et du labrador ont été injectés dans la masse d'hypersthène et qu'ils ont dû y cristalliser rapidement à l'état grenu, d'abord le pyroxène, puis le labrador.

» Entre l'hypérite et la serpentine se voit une zone d'amphibolite d'une faible épaisseur. Cette roche est identique à celle que l'on rencontre à la partie supérieure des gneiss de la région et dont la serpentine semble provenir par altération. La constitution de ce massif montre que l'on a affaire à un pli anticlinal dont l'hypérite occupe la partie médiane.

» Il m'a été impossible de déterminer exactement l'âge de cette hypérite. Cependant, de sa position dans la partie médiane d'un pli anticlinal et de sa structure dont j'ai déjà parlé et qui indique que cette roche a subi une forte pression, on peut déduire que cette hypérite a été formée antérieurement à l'époque du plissement des amphibolites et de la serpentine, c'est-à-dire antérieurement à l'époque carbonifère. En effet, près de Najac, un filon d'orthophyre, dont l'âge est carbonifère, traverse un pli anticlinal

parallèle à celui de Pantézac, constitué de la même manière et qui doit être du même âge. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Tremblement de terre survenu au Mexique le 3 mai 1887*. Note de M. **Gaston Partiot**, présentée par M. Daubrée.

« Un violent tremblement de terre a récemment agité une partie du Mexique, ainsi que l'expose la Notice ci-jointe, écrite par un témoin oculaire, le Commissaire des douanes à la résidence de Babispe, province de Sonora :

» Le 3 mai 1887, à 3^h après midi, des secousses ont agité la ville de Babispe si violemment qu'en moins de trente secondes les maisons s'écroulèrent, ensevelissant leurs habitants, dont beaucoup se livraient en ce moment à la sieste. A travers des nuages de poussière on distinguait l'église complètement détruite. A la tête de mes employés je me rendis sur la place principale, d'où nous retirâmes 35 cadavres et 208 personnes blessées.

» Pendant qu'on travaillait à déblayer, les secousses se succédaient, plus ou moins fortes que la première, mais plus effrayantes encore, par suite de la surexcitation nerveuse de ces malheureux qui étaient affolés et croyaient assister à la fin du monde. Beaucoup d'entre eux seraient morts de faim si nous ne leur avions fait chercher des vivres dans les villages voisins. Nous leur fournîmes aussi de l'eau; car ils auraient préféré périr de soif plutôt que de s'approcher de la rivière. Sur les rives de celles-ci s'étaient en effet ouverts des gouffres d'une largeur de 2^m à 3^m et d'une profondeur inconnue, d'où il jaillissait de l'eau chaude, avec des *langues de feu* qui incendiaient les plantations voisines; les bois des montagnes du couchant de Babispe prirent feu immédiatement. En même temps l'eau de la rivière, dont le niveau s'était accru d'une manière notable, était devenue bourbeuse et presque bouillante.

» Le 5 mai, on a observé à la sierra de Piedras-Verdes, à 14 milles environ au sud-est de Babispe, une colonne épaisse de fumée, et des flammes, qui doivent être considérables pour qu'elles soient vues à une telle distance, font croire qu'un volcan s'est mis en éruption par suite du cataclysme de Babispe. »

» Depuis lors, d'autres tremblements de terre, plus ou moins forts, se sont fait sentir dans tout le territoire mexicain et jusque dans la capitale, qui est à plus de 3000^{km} de Babispe. »

M. **A. Leduc** demande l'ouverture d'un pli cacheté, qui a été déposé par lui le 9 mai 1887, et qui pourra fixer la date des premiers résultats

obtenus par lui, sur « la diminution de la conductibilité calorifique du bismuth placé dans un champ magnétique ».

Ce pli, ouvert en séance par M. le Secrétaire perpétuel, contient la Note suivante :

« Lorsque j'eus découvert l'augmentation si considérable de la résistance électrique du bismuth placé dans un champ magnétique, je fus conduit à penser que, s'il y avait quelque relation intime entre les conductibilités électriques et calorifiques, si les mécanismes de la transmission de la chaleur et de l'électricité présentaient quelque analogie, la conductibilité calorifique du bismuth devait être considérablement diminuée dans un champ magnétique. C'est ce dont je me suis assuré récemment, de la manière suivante :

» I. Un bâtonnet cylindrique de bismuth, assujetti à l'une de ses extrémités dans une étuve à vapeur d'eau, l'autre extrémité étant libre, est placé entre les pièces polaires de l'électro-aimant de Faraday, distantes d'environ $0^m,012$. Un élément thermo-électrique est appliqué sur le barreau à $0^m,05$ environ de sa sortie de l'étuve; ce couple est relié à un galvanomètre de Nobili, et sa force électromotrice, compensée par une fraction convenable d'un Daniell. L'aiguille du galvanomètre une fois amenée au zéro, je lance dans les bobines de l'électro-aimant un courant de 20 ampères (qui produit un champ d'environ 6000 C. G. S). L'aiguille du galvanomètre se déplace peu à peu et le sens de cette déviation montre que la température du point touché s'est abaissée.

» II. Deux fils de cuivre reliés au galvanomètre sont soudés au barreau de bismuth, l'un à $0^m,01$, l'autre à $0^m,35$ environ de la sortie de l'étuve, et constituent avec ce barreau un couple thermo-électrique. La différence des températures entre les soudures fait naître entre elles une différence de potentiel que l'on compense comme tout à l'heure. Si l'on établit le champ, cette différence et, par conséquent, la différence des températures se trouvent augmentées de plus de 10 pour 100.

» Ces deux expériences montrent que la conductibilité calorifique du bismuth est diminuée très notablement quand ce métal est placé dans un champ magnétique. »

M. **P. Bidauld** adresse, de Fleurieu-sur-Saône, une Note signalant la présence de pucerons sur quelques pieds de blé, semés accidentellement dans une vigne : la plupart des épis étaient desséchés ou atrophiés.

(Renvoi à l'examen de M. Duchartre.)

M. **E. Maumené** adresse une Note relative à l'action du chlore sur l'ammoniaque.

La séance est levée à 5 heures. L. P.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 25 juillet 1887.

Cours d'Analyse infinitésimale; par Ph. Gilbert. *Partie élémentaire.* Paris, Gauthier-Villars, 1887; in-8°.

Annales de l'Institut Pasteur : Des hématozoaires du paludisme; par A. Laveran; br. in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey.)

Contribution à l'étude des corps étrangers de la face; par le Dr Bérenger-Féraud. Paris, Doin, 1887; br. in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey.)

Étude sur la mort de Cléopâtre; par le Dr Viaud-Grand-Marais. Nantes, Vve Mellinet, 1887; br. in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey.)

Les enfants nés avant terme. La couveuse et le gavage à la Maternité de Paris, par le Dr Paul Berthod. Paris, Doin, 1887; br. gr. in-8°.

Histoire des épidémies de l'arrondissement de Chaumont; par André Malaingre. Paris, A. Davy, 1887; br. gr. in-8°.

Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme; par E. Cartailhac et E. Chantre. Vol. XXI, 3e série, T. IV, 1887, juillet. Paris, Ch. Reinwald, 1887; br. in-8°.

Mémoire sur les signaux phoniques à la mer; par le capitaine T. Augé. Le Havre, 1887; br. in-4°.

ERRATA.

(Séance du 11 juillet 1887.)

Page 123, ligne 2, *au lieu de* Bapeaume-les-Rosiers, *lisez* Bapeaume-les-Rouen.
» 5, » Dantu (Daubricourt de Steene, Nord), *lisez* Dantu-Daubricourt (de Steene, Nord).

Page 123, ligne 17, *après* lait de chaux, *ajouter* et à les traiter par une petite quantité de chlorure de chaux.

Page 123, ligne 32, *au lieu de* Busset, *lisez* Basset.